

Aus der Klinik für Herz- und thorakale Gefäßchirurgie
der Universität zu Lübeck
Direktor: Prof. Dr. med. Hans-H. Sievers

**Postoperative Krankenhausmortalität
bei ausgewählten Tracereingriffen
im Kontext chirurgischer Qualitätssicherung**

Inauguraldissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde (Dr. med.)
der Universität zu Lübeck
-Aus der Sektion Medizin-

vorgelegt von
Alexander von Zelewski
aus Itzehoe

Lübeck 2014

1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Dr. h.c. Claus Bartels
2. Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. med. Markus Kleemann
Tag der mündlichen Prüfung: 20.03.2014
Zum Druck genehmigt. Lübeck, den 20.03.2014
- Promotionskommission der Sektion Medizin -

I. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG	1
1. Qualität und Qualitätssicherung	1
2. Routinedaten	2
3. Stand der Forschung	2
4. Einordnung der eigenen Arbeit, Fragestellungen	6
II. MATERIAL UND METHODEN	8
1. Routinedaten der Forschungsgruppe (Deutsche §21-Daten)	8
1.1 Operationen- und Prozedurenschlüssel	10
2. AQC-Daten	11
2.1 Schweizerische Operationsklassifikation	15
3. Tracereingriffe	16
3.1 Reparatur des abdominalen Aortenaneurysmas	17
3.2 Amputation der unteren Extremität	18
3.3 Kolektomie	19
3.4 Arterieller Bypass der unteren Extremität	19
3.5 Kontinuität der Kodierung der Tracereingriffe	19
4. Statistische Auswertung	20
5. Klassifikationssysteme	21
5.1 Patient Clinical Complexity Level (PCCL)	22
5.2 American Society of Anesthesiologists- (ASA-) Klassifikation	23
5.3 Charlson Index (CI)	24
III. ERGEBNISSE	25
1. Dokumentation der Gesamtmortalität in den verwendeten Datensätzen	25
2. Mortalität auf Krankensebene	26
2.1 §21-Daten	26
2.2 AQC-Daten	27
3. Analyse der Tracereingriffe	28
3.1 §21-Daten	28
3.1.1 Reparatur des abdominalen Aortenaneurysmas (AAA)	28
3.1.2 Amputation der unteren Extremität (AuE)	30
3.1.3 Kolektomie (KE)	32
3.1.4 Bypass der unteren Extremität (BuE)	33
3.1.5 Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Analysen des §21-Datensatzes	35
3.2 AQC-Daten	37
3.2.1 Reparatur des abdominalen Aortenaneurysmas (AAA)	38
3.2.2 Amputation der unteren Extremität (AuE)	41
3.2.3 Kolektomie (KE)	44
3.2.4 Bypass der unteren Extremität (BuE)	47
3.2.5 Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Analysen des AQC-Datensatzes	50
3.3 Vergleich der eigenen Ergebnisse mit denen von Ghaferi et al., der HELIOS-Gruppe und ausgewählter Literatur	51

IV. DISKUSSION	52
1. Methodik	52
1.1 Qualitätssicherung auf der Basis von Routinedaten	52
1.2 Selektion des Qualitätsparameters	54
2. Ergebnisse	60
2.1 Mortalitätsanalysen	60
2.2 Vergleich der deutschen Routinedaten und der schweizerischen Qualitätsdaten hinsichtlich ihrer Eignung zur Messung von Qualität	63
2.3 Ausblick	65
V. ZUSAMMENFASSUNG	66
VI. LITERATURVERZEICHNIS	67
VII. ANHÄNGE	73
VIII. DANKSAGUNGEN	96
IX. LEBENSLAUF	97

AAA: abdominales Aortenaneurysma (hier auch: Reparatur des AAA)

ACS: American College of Surgeons

AKA: Above Knee Amputation

AQC: Arbeitsgemeinschaft für Qualitätssicherung in der Chirurgie (Schweiz)

AQUA: Institut für Angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen

ASA: American Society of Anesthesiologists

AuE: Amputation der unteren Extremität

BFS: Bundesamt für Statistik (Schweiz)

BKA: Below Knee Amputation

BMG: Bundesministerium für Gesundheit

BQS: Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH / Institut für Qualität & Patientensicherheit

BuE: (arterieller) Bypass der unteren Extremität

CC: Komplikation / Komorbidität, auch: Clinical Complexity

CCL: Clinical Complexity Level

CHOP: Schweizerische Operationsklassifikation

CI: Charlson Index

CT: Computertomographie

DIMDI: Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information

DIN: Deutsches Institut für Normung, ehemals „Deutsche Industrie-Norm“

DRG: Diagnosis Related Groups

EC, EK: Erythrozytenkonzentrat

EN: Europäische Norm

EVAR: Endovascular Aneurysm Repair

FFP: Fresh Frozen Plasma

GKV: Gesetzliche Krankenversicherung

IBM: International Business Machines Corporation

ICD: International Classification of Diseases

ICD-9-CM: International Classification of Diseases, 9th revision, Clinical Modification

ICPM: International Classification of Procedures in Medicine

IMC: Institut für medizinisch-ökonomisches Consulting

InEK: Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus

IPS: Intensivpflegestation

ISO: International Organization for Standardization
KE: Kolektomie
KHentG: Krankenhausentgeltgesetz
KIS: Krankenhausinformationssystem
MS: Microsoft
NEJM: New England Journal of Medicine
NSQIP: National Surgical Improvement Program (USA)
NYHA: New York Heart Association
OPS: Operationen- und Prozedurenschlüssel
OTA: Office of Technology Assessment (USA)
pAVK: periphere arterielle Verschlusskrankheit
PCCL: Patient Clinical Complexity Level
PTA: perkutane transluminale Angioplastie
SGB (V): Sozialgesetzbuch (Fünftes Buch)
SGC/SSC: Schweizerische Gesellschaft für Chirurgie
SGH: Schweizerische Gesellschaft für Handchirurgie
SGN: Schweizerische Gesellschaft für Neurochirurgie
SGVC: Schweizerische Gesellschaft für Viszeralchirurgie
WHO: World Health Organization
Z. n.: Zustand nach

I. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG

1. Qualität und Qualitätssicherung

Qualität ist definiert als die Gesamtheit von Merkmalen (und Merkmalswerten) einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen (42).

Qualitätssicherungssysteme sollen angemessenes Vertrauen in den Leistungsprozess fördern und die Qualitätsanforderungen an das Ergebnis gewährleisten. Diese Ziele der Qualitätssicherung als Teil des Qualitätsmanagements werden in der Qualitätsmanagementnorm ISO 9000 beschrieben (51). Die aktuelle Fassung ist die DIN EN ISO 9000:2005. Die genannten wirtschaftswissenschaftlichen Zusammenhänge sind auf medizinische Leistungen übertragbar.

Das US-amerikanische Office of Technology Assessment (OTA) definiert die Qualität medizinischer Versorgung als „[...] the degree to which the process of care increases the probability of outcomes desired by patients, and reduces the probability of undesired outcomes, given the state of medical knowledge (64).“

Die Überwachung der Qualität von Leistungen in einem komplexen sozio-ökonomisch-medizinischen Gefüge wie dem Gesundheitssystem erfordert naturgemäß einen regulativen Rahmen, der sowohl Effektivität als auch Standardisierbarkeit gewährleistet.

Folglich formulierte die World Health Organization (WHO) Mitte der 1980er Jahre: „Bis zum Jahr 1990 sollte es im Gesundheitsversorgungssystem jedes Mitgliedstaates effektive Verfahren der Qualitätssicherung in der Patientenversorgung geben (69).“

In Deutschland wurde 1988 konsequenterweise die Pflicht eines jeden Arztes zur Teilnahme an den qualitätssichernden Maßnahmen seiner Ärztekammer in die Musterberufsordnung der Bundesärztekammer aufgenommen.

Im folgenden Jahr trat das Gesundheitsreformgesetz in Kraft. Aus dem Sozialgesetzbuch Fünftes Buch (SGB V) sind in diesem Zusammenhang besonders die Paragraphen 135a und 137 hervorzuheben. § 135a SGB V verpflichtet die Leistungserbringer zur Sicherung und Weiterentwicklung der Qualität der von ihnen erbrachten Leistungen (26). § 137 SGB V bezieht sich auf die Qualitätssicherung bei zugelassenen Krankenhäusern und regelt insbesondere die verpflichtenden Maßnahmen zur Qualitätssicherung sowie die grundsätzlichen Anforderungen an ein einrichtungsinternes Qualitätsmanagement.

Die Ebenen, auf denen Leistungen und somit auch deren Qualität beeinflusst werden, sind im Gesundheitssystem interdependent und komplex. In Zeiten der Budgetierung und der Ressourcenknappheit sind ökonomisch effiziente Ansätze gefragt, um den beschriebenen Anforderungen zur Qualitätssicherung und zum Qualitätsmanagement zu entsprechen. Ein möglicher Ansatz ist die Verwendung von Routinedaten zur Qualitätssicherung – die zunehmende Verfügbarkeit der Daten treibt die Entwicklung voran (27).

2. Routinedaten

Routinedaten, auch als „administrative data“, „claims data“ oder „discharge data“ bezeichnet, sind elektronisch gesammelte und verarbeitete Datensätze, die in der Regel aus abrechnungstechnischen Gründen erhoben wurden. Sie enthalten Informationen wie Patientendaten, Hauptdiagnose, Nebendiagnose(n) sowie diagnostische, invasive und operative Prozeduren über einen Behandlungsfall. Ein wesentliches Ziel der aktuellen Forschung ist es, aus diesen Informationen Rückschlüsse auf die Qualität von erbrachten medizinischen Leistungen zu ziehen.

Besonders der Outcome-Parameter Mortalität steht hier im Fokus des Interesses. Sowohl die Vorteile als auch die Limitationen bei der Verwendung von Routinedaten sollen ausführlich im Diskussionsteil besprochen werden.

3. Stand der Forschung

Zu Beginn der 1970er Jahre zeigen Wennberg und Gittlesohn anhand von Routinedaten signifikante Unterschiede der medizinischen Behandlung in Krankenhausbezirken im US-Bundesstaat Vermont (67). Ihre Arbeit lenkt die Aufmerksamkeit von

Gesundheitsforschern auf die sich eröffnenden Möglichkeiten der Nutzung von Routinedaten zum Vergleich der Ergebnisqualität medizinischer Prozesse.

In den 1980er Jahren werden Routinedatenbanken eine der Hauptstützen der Outcome-Forschung auf dem Gebiet der medizinischen Behandlung (34). Roos et al. beschreiben beispielsweise eine innovative Möglichkeit der Verwendung von Routinedaten, in dem sie die Datengrundlage sowohl zur Erforschung der Kovariaten als auch des Behandlungsausgangs verwenden (56).

Wennberg et al. zeigen überdies, wie Routinedaten genutzt werden können, um Informationen über Behandlungsergebnisse zu erhalten und das medizinische Wissen über den Behandlungsprozess zu vertiefen (68).

Form und Informationsgehalt der damaligen Routinedaten führen neben den genannten Verwendungsmöglichkeiten jedoch auch zu kritischen Einschätzungen hinsichtlich der Erforschung und des Vergleichs von Mortalitätsraten (41).

Seit Anfang der 1990er Jahre versuchen verschiedene Forschungsgruppen das Potenzial der Routinedaten hinsichtlich ihrer Aussagekraft über Qualität und Patientensicherheit zu erkunden (74).

Besonders hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang die Arbeiten von DesHarnais et al. (18) und Mitchell et al. (53).

Erstgenannte Arbeitsgruppe beschreibt die Entwicklung von risikoadjustierten Indizes zur Messung von Krankenhausleistung aus „discharge data“, während letztgenannte auf die bedeutenden Chancen für Studien im Bereich der Gesundheitsergebnisse unter Verwendung von Routinedaten besonders aus größeren Datenbanken (wie der US-amerikanischen Medicare claims database) hinweist.

Nach Diskussion der Vor- und Nachteile hinsichtlich der Verwendung von Routinedaten kommt die Arbeitsgruppe um Wray 1995 zu einer interessanten Konklusion: „[...] provided that the analysis is guided by an overriding conceptual framework with criteria which give attention to the underlying assumptions of the analysis and important methodological issues, the analysis of large administrative databases is a valid means to look across large volumes of data to examine medical practice (70).”

Somit setzt die valide Beurteilung großer Datenmengen voraus, dass sowohl die zu Grunde liegenden Annahmen als auch die methodischen Ansätze in einen konzeptionellen Gesamtrahmen eingebunden werden.

Eine Veröffentlichung von Iezzoni aus dem Jahr 1997 beschreibt Routinedaten als ein nützliches Screening-Werkzeug, um Qualitätsprobleme und assoziierte Zielfelder zu identifizieren und tiefergehende Analysen einzuleiten. Trotz einer eher zurückhaltenden Einstellung gegenüber routinebasierten Qualitätsmessungen geht die Autorin von einer dramatischen Weiterentwicklung auf diesem Gebiet in den Folgejahren aus: „I start with a safe prediction: Because of rapidly evolving information technologies, the definition, content, and scope of administrative data will change dramatically over the next several years. [...] Boundaries between traditional administrative data and clinical information are blurring (34).”

Black et al. sehen über den von Iezzoni geäußerten Nutzen hinaus die Stärken der Routinedaten in populations-basierten Studien. Entsprechende Untersuchungen sollten ihrer Meinung nach unternommen werden und würden Belege dafür liefern, dass die Gesundheitsversorgung gezielt auf Problembereiche gelenkt werden müsse, um eine Effektivitätssteigerung zu erreichen und die Gesundheit der Bevölkerung zu verbessern. Die Autoren plädieren dafür, einen nicht ausschließlich klinischen Betrachtungswinkel einzunehmen, sondern auch eine statistisch-theoretische Perspektive in Betracht zu ziehen, die die Möglichkeit der Verwendung von Routinedaten und den resultierenden Nutzen beachtet (8).

Eine von Weingart et al. im Jahr 2000 veröffentlichte Arbeit zeigt, dass Routinedaten für zielgerichtete Qualitätsuntersuchungen bezogen auf Behandlungsergebnisse sinnvoll eingesetzt werden können. Eine weitere interessante Schlussfolgerung der Autoren ist, dass das Vertrauen auf eine rein klinische Qualitätseinschätzung durch Mediziner nur der „Bronze-Standard“ für Qualitätsbewertung sei (66). Hieraus ergibt sich die bisher nichtbeantwortete Frage nach dem Goldstandard, der Rolle, die statistisch-computerisierte Verfahren dabei spielen können, und inwieweit mögliche Ansätze wirtschaftlich und technisch realisierbar sind.

In einer Übersichtsarbeit von 2003 reflektieren Zhan und Miller über Routinedaten als Grundlage für Forschung zu Patientensicherheit und Qualitätsprozessen. Sie konkludieren, dass, eine entsprechende Methodik vorausgesetzt, administrative Daten wertvolle Einsicht in qualitätsrelevante Prozesse verschaffen können und daher ihr Potential zur Erforschung und konsequent zur Vermeidung medizinischer Fehler voll ausgeschöpft werden sollte (74).

Neben den beschriebenen Ansätzen der Qualitätsforschung mit Routinedaten verwenden andere Autoren Datenbanken, die nur zu dem Zweck der Qualitätsverbesserung angelegt wurden.

Eine dieser Arbeiten, die überdies hinaus den Impuls zur Verfassung dieser Dissertation lieferte, ist die am ersten Oktober 2009 im New England Journal of Medicine (NEJM) publizierte Arbeit „Variation in Hospital Mortality Associated with Inpatient Surgery“ von Ghaferi, Birkmeyer und Dimick (28).

Die Verfasser verwenden ein Datenkollektiv aus dem National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) des American College of Surgeons (ACS). Das NSQIP ist prospektiv und multizentrisch angelegt und wurde initiiert, um Informationen über risikoadjustierte Behandlungsergebnisse an teilnehmende Krankenhäuser zu liefern. Es enthält diverse Informationen in Form von Patienten- und Operationsvariablen.

Die Erforschung der Mortalität in Assoziation mit stationär-chirurgischen Patientenfällen sowie die Komplikationsraten bei ausgewählten chirurgischen Eingriffen sind die primären Schwerpunkte der Arbeitsgruppe.

Die Ergebnisse zeigen eine breite Schwankung der risikoadaptierten Mortalitätsraten, obwohl ähnliche Komplikationsraten zwischen den Krankenhäusern des Datenkollektivs bestehen. Nach Ghaferi et al. scheint diese Variation auf die Art und vor allem das Management von Komplikationen zurückzuführen zu sein. Diese Ergebnisse geben Hinweise auf mögliche Qualitätsunterschiede und stellen somit einen vielversprechenden Forschungsansatz dar.

4. Einordnung der eigenen Arbeit, Fragestellungen

Die Arbeitsgruppe „Krankenhausqualität messbar und vergleichbar machen“ unter der Leitung von Professor Dr. Claus Bartels (Klinik für Herz- und thorakale Gefäßchirurgie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck) und Professor Dr. Thomas Kohlmann (Institut für Community Medicine, Ernst-Moritz-Arndt-Universität, Greifswald) forscht seit 2007 an der Vergleichbarkeit von medizinischen Leistungen.

Grundlage für die Analysen ist ein Kollektiv von deutschen Routinedaten, das in dem Abschnitt „Material und Methoden“ genauer charakterisiert wird.

Durch gemeinsame Forschungsinteressen besteht eine enge Kooperation mit der schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Qualitätssicherung in der Chirurgie (AQC) und dadurch die Möglichkeit, das Datenkollektiv der AQC für Forschungszwecke zu nutzen. Die schweizerischen Daten sind besonders interessant, da das grundlegende Konzept von Medizinern als Benchmark-Werkzeug für Qualitätseinschätzungen innerhalb des Rahmens der teilnehmenden Kliniken geplant wurde. Die Daten spiegeln die Situation in der Schweiz vor der Einführung von Diagnosis Related Groups (DRGs) im Januar 2012 wider.

Die vorliegende Dissertation soll im Kontext der oben genannten Arbeitsgruppe um Prof. Bartels die Vergleichbarkeit der deutschen und schweizerischen Daten beurteilen. Die Unterschiede zwischen den Routinedaten und den gezielt zum Zweck der Qualitätssicherung erhobenen Daten sollen hierbei Beachtung finden.

Als Vergleichsbasis wurden in Anlehnung an die Arbeit von Ghaferi et al. (28) ausgewählte chirurgische Operationen („Tracereingriffe“) analysiert: „Reparatur des abdominalen Aortenaneurysmas“, „Amputation der unteren Extremität“, „Kolektomie“ und „Bypass der unteren Extremität“.

Die Auswahl dieser Eingriffe erfolgte von oben genanntem Autor und Mitarbeitern auf Grund ihrer hohen Mortalitätsraten und somit ihrer Eignung als Vergleichskollektiv zur Validierung der Gesamtergebnisse.

Folgende Fragestellungen sollen anhand der besprochenen Datenkollektive in dieser Dissertation im Einzelnen überprüft werden:

- welche Aussage lässt sich bezüglich der postoperativen Mortalität bei den Tracereingriffen zwischen den Krankenhäusern des deutschen Routinedatenkollektivs treffen?
- welche Rückschlüsse lassen sich aus der Mortalitätsanalyse der Tracereingriffe der schweizerischen AQC-Daten ziehen?
- inwieweit sind die detailreicheren AQC-Daten mit den deutschen Routinedaten vergleichbar und welche Vor- und/oder Nachteile hinsichtlich Qualitätssicherungsvorhaben weisen sie möglicherweise auf?
- wie lassen sich die Ergebnisse in den Kontext der Qualitätsforschung anhand elektronischer Datenbanken einordnen?

II. MATERIAL UND METHODEN

1. Routinedaten der Forschungsgruppe (Deutsche §21-Daten)

§ 301 SGB V besagt, dass die nach § 108 SGB V zugelassenen Krankenhäuser verpflichtet sind, den Krankenkassen bei Krankenhausbehandlung die in diesem Paragraphen bestimmten Angaben in Form elektronisch bearbeitbarer Daten zu übermitteln (26).

Diese Daten enthalten unter anderem das Institutionskennzeichen des Krankenhauses und der Krankenkasse; den Tag, die Uhrzeit und den Grund der Aufnahme sowie die Einweisungsdiagnose, die Aufnahmediagnose, Datum und Art der im jeweiligen Krankenhaus durchgeführten Operationen und sonstigen Prozeduren; den Tag, die Uhrzeit und den Grund der Entlassung oder der Verlegung und bei Entlassung oder Verlegung die für die Krankenhausbehandlung maßgebliche Hauptdiagnose und die Nebendiagnose(n).

Die detaillierte Übermittlung und Nutzung dieser Daten regelt §21 des Krankenhausentgeltgesetzes (KHEntG) (44): die entsprechenden Krankenhäuser übermitteln auf einem maschinenlesbaren Datenträger die Daten nach Absatz 2 an eine Stelle auf Bundesebene (DRG-Datenstelle). Diese führt eine anschließende Plausibilitätsprüfung durch.

Ausgewählte Leistungsdaten können zur einrichtungsübergreifenden Qualitätssicherung von der nach § 137a Abs. 1 SGB V beauftragten Institution auf Bundesebene angefordert werden. Für das stationäre Verfahren zur Qualitätssicherung war dies bis zum 31.12.2009 die Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH (BQS; ab 01.01.2010: Institut für Qualität und Patientensicherheit), seither ist es das Institut für Angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen (AQUA).

Die §21-Datensätze, die für die Auswertungen in dieser Dissertation genutzt werden, stammen aus einem anonymisierten Datenkollektiv von 6 deutschen Krankenhäusern der Kategorie „Maximalversorger“ aus den Jahren 2005 bis 2007. Unter den Kliniken sind 4 Universitätsklinik und 2 Häuser mit dem Status „Akademisches Lehrkrankenhaus“. Die Anzahl der Betten reicht von gut 800 bis knapp 1700.

Geographisch verteilen sich die Häuser über 4 Bundesländer in Ost- und Westdeutschland, wobei sowohl ländliche als auch (groß-)städtische Einzugsgebiete vertreten sind. Die Kliniken bilden somit einen repräsentativen Querschnitt innerhalb Deutschlands ab.

Aus den Daten des Kollektivs erstellte Dr. Jörn Mook (Institut für Community Medicine Greifswald) eine Datenbank (MySQL Version 5, Oracle Corporation, Redwood Shores, CA, USA). Aus dieser können für spezielle Fragestellungen konfektionierte Datensätze extrahiert werden.

Die Aufschlüsselung der insgesamt 551.540 Behandlungsfälle des Datenextraktes für diese Arbeit nach Klinikum und Jahr zeigt Tabelle A01.1 im Anhang.

Jeder Fall aus dem Kollektiv wurde bewusst nach folgenden Kriterien ausgewählt:

- der Patient ist über 18 Jahre alt,
- die Behandlung erfolgt vollstationär,
- der Krankenhausaufenthalt dauert länger als 24 Stunden,
- es sind keine sogenannten „Fehler-DRGs“ (960Z, 961Z) in dem Fall-Datensatz vorhanden.

Die Exklusion der Fälle, die unter 24 Stunden hospitalisiert waren, erfolgte, um besonderen Behandlungssituationen kritischer Patienten wie Schockraumtherapie und Notoperationen Rechnung zu tragen. Die Aufnahme dieser Fälle in das Forschungskollektiv würde ansonsten zu möglichen Verzerrungen der Ergebnisse insbesondere hinsichtlich der Mortalitätsraten führen.

Die Entscheidung für die beschriebene Selektion wurde von der Arbeitsgruppe getroffen, um einen möglichst robusten Datenpool zu erhalten. Die Tabellen A01.2 und A01.3 im Anhang zeigen die in der verwendeten Datei („Arbeitsdatei“) vorkommenden Variablen und ausgewählte Charakteristika.

Aus dem §21-Gesamtdatensatz wurde für die weiteren Untersuchungen ein Subdatensatz von 246.926 Fällen erstellt (ab hier nur noch als §21-Daten bezeichnet), der ausschließlich die operative DRG-Partition (O-Partition) umfasst. Tabelle 01 bietet einen Überblick dieser Daten nach Kliniken und Jahren.

	2005	2006	2007	Gesamt
Klinik 1	10982	13066	13045	37093
Klinik 2	17763	17627	19925	55315
Klinik 3	5523	15835	16771	38129
Klinik 4	12132	11686	11713	35531
Klinik 5	11797	12316	12256	36369
Klinik 6	15330	14796	14363	44489
Gesamt	73527	85326	88073	246926

Tabelle 01: Fälle der O-Partition nach Jahr und Klinik

Charakteristische Merkmale der Fälle der O-Partition fasst Tabelle 02 zusammen.

Charakteristik	Gesamt	Klinik 1	Klinik 2	Klinik 3	Klinik 4	Klinik 5	Klinik 6
durchschnittliche Beatmungszeit (Stunden)	12,92	16,44	13,40	17,32	5,25	11,46	13,62
durchschnittliche Verweildauer (Tage)	9,73	9,6	9,05	11,11	8,81	10,87	8,95
durchschnittliche Intensivtage	1,17	0,66	0,77	1,28	3,08	0,37	0,85
Aufnahmeanlass (Notfall, Anteil in %)	17,97	10,4	14,57	12,66	29,54	24,39	16,28
Durchschnittsalter (Jahre)	57,61	56,93	57,65	54,66	59,37	58,78	58,27
durchschnittlicher Patient Clinical Complexity Level	1,18	1,23	1,16	1,34	1,04	1,29	1,04
durchschnittliche Anzahl an Nebendiagnosen	5,04	6,01	4,81	5,26	4,14	5,91	4,08
durchschnittliche Anzahl an Prozeduren	4,55	4,53	4,66	5,55	4,26	4,6	3,69
Männliches Geschlecht (Anteil in %)	51,78	50,45	51,58	55,38	51,36	51,26	50,66
Gesamtmortalität (%)	1,92	1,71	1,54	2,3	1,97	2,66	1,61

Tabelle 02 : Charakteristika des Subdatensatzes (O-Partition)

1.1 Operationen – und Prozedurenschlüssel

Die erste Version des Operationen- und Prozedurenschlüssels (OPS) wurde am 14. Oktober 1994 vom Bundesministerium für Gesundheit (BMG) gemäß § 301 Abs. 2 SGB V eingeführt (20) und vom Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) erstellt.

Seit 2004 wird der OPS eingesetzt, um allgemein medizinische Prozeduren im Krankenhaus zu verschlüsseln; seit 2005 wird er auch im Bereich des ambulanten Operierens angewendet (21).

Eine signifikante Prozedur nach der Definition der aktuellen Kodierrichtlinien des Instituts für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK) (35) ist ein Eingriff, der entweder

- chirurgischer Natur ist,
- ein Eingriffsrisiko birgt,
- ein Anästhesierisiko birgt und/oder
- Spezialeinrichtungen oder Geräte oder eine spezielle Ausbildung erfordert (35).

Der OPS ist ein überwiegend numerischer, hierarchisch strukturierter Schlüssel. Er weist überwiegend einen 5-stelligen Differenzierungsgrad auf, bezogen auf die International Classification of Procedures in Medicine (ICPM) der WHO. Einige Codes sind jedoch nur 4-stellig differenziert. Es gibt folgende Hierarchieebenen: Kapitel, Bereichsüberschriften, 3-Steller, 4-Steller, 5-Steller und 6-Steller (35). Weitere Details finden sich im Kapitel „Hinweise und formale Vereinbarungen für die Benutzung des OPS“ in den Deutschen Kodierrichtlinien Version 2011.

Sämtliche Prozeduren, die in dieser Arbeit für Analysen berücksichtigt wurden, stammen aus Kapitel 5 „Operationen“ des OPS.

2. AQC-Daten

Ebenso wie in Deutschland ist die Qualitätssicherung medizinischer Leistungen im schweizerischen Landesrecht verankert. Artikel 58 des Bundesgesetzes über die Krankenversicherung (SR 832.10) beschreibt die näheren Zusammenhänge (63).

Die Arbeitsgemeinschaft für Qualitätssicherung in der Chirurgie (AQC) deckt die gesetzlich geforderte Qualitätssicherung für den chirurgischen Bereich ab.

Die AQC ist seit ihrer Gründung 1995 ISO-zertifiziert und ist ein offizielles Projekt der schweizerischen Ärzte und ihrer Fachgesellschaften. Unter anderem sind dies die Schweizerischen Gesellschaften für Chirurgie (SGC/SSC), Handchirurgie (SGH), Neurochirurgie (SGN) und Viszeralchirurgie (SGVC).

Nach eigener Satzung ist der Zweck der AQC „gemeinsam Statistiken über Eintritte und chirurgische Eingriffe zu erstellen und dank Vergleich untereinander zur

Qualitätssicherung zu nutzen“ (2). Die Mitgliedschaft steht chirurgischen Kliniken, chirurgischen Abteilungen und praktizierenden Chirurgen offen.

Die Erhebung der Daten erfolgt über zwei Auswertungsbögen („Klinikstatistik“ und „Operationsstatistik“), die in der AQC-Datenbank zusammengeführt werden. Die gesammelten Daten können von den Kliniken (bzw. den Abteilungen und/oder Belegärzten) in elektronischer Form per Internet via Auswertungsbogen und/oder Fremdsystemen (Verwaltung, Krankenhausinformationssystemen [KIS]) sowie in Papierform an die AQC-Geschäftsstelle in Zürich übermittelt werden. Pro Fall wird eine der Satzung entsprechende Bearbeitungsgebühr erhoben.

Die AQC-Geschäftsstelle ist verantwortlich für die Organisation und Verarbeitung der Daten. Zweimal jährlich erhält jedes AQC-Mitglied eine Auswertung der eigenen Daten sowie Gruppendurchschnitte als Benchmark-Vergleich.

Grundlage dieser Dissertation sind die AQC-Daten aus den Jahren 2005 bis 2008 in aggregierter und anonymisierter Form (insgesamt 250.709 Fälle). Für jedes Jahr wurde eine Datei im *.txt-Format bereitgestellt. Ein wesentlicher Bestandteil der vorliegenden Arbeit war die Erstellung einer Datenbank, um die erhaltenen Rohdaten entsprechend der Fragestellungen analysieren zu können. Das Procedere soll im Folgenden dargestellt werden.

Die Daten wurden zunächst in MS Office Excel Version 2007 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) importiert und gesichtet. In den Excel-Datenblättern stellt jede Zeile einen Behandlungsfall und jede Spalte eine Variable dar.

An dieser Stelle ist anzumerken, dass sich die AQC-Auswertungsbögen sukzessiv über die Jahre entwickelt haben und Veränderungen zu Optimierungszwecken durchgeführt wurden. Resultierend sind teilweise nicht uniforme Felder oder Mehrfachkodierungen sowie Variablen, die nicht in jeder Jahresdatei vorhanden sind. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wurden Spalten ohne Informationsgehalt oder doppelt aufgeführte Informationen manuell entfernt und, wo nötig, Spaltenbeschriftungen ergänzt oder angepasst, um eine eindeutige, kongruente Datenzuordnung zu gewährleisten.

Im nächsten Arbeitsschritt wurde jede der über 180 Variablen jahresweise auf ihren Erhebungsanteil untersucht und kategorisiert. Sind bei einer Variablen beispielsweise für 90 % der Fälle Informationen kodiert, entspricht dies der Kategorie „2“.

Tabelle 03 zeigt die Anzahl der Variablen nach Erhebungsanteil in Prozent und die Kategorienaufschlüsselung in 5%-Schritten für die Jahre 2005 bis 2008.

Kategorie	Erhebungsanteil (%)	2005	2006	2007	2008
1	100,00 - 95,00	25	24	17	27
2	94,99 - 90,00	2	3	8	1
3	89,99 - 85,00	0	0	2	0
4	84,99 - 80,00	2	0	0	20
5	79,99 - 75,00	15	15	17	3
6	74,99 - 70,00	8	8	4	0
7	69,99 - 65,00	1	1	1	0
8	64,99 - 60,00	4	2	2	1
9	59,99 - 55,00	0	0	2	3
10	< 54,99	109	84	106	123

Tabelle 03: Variablen des AQC-Datensatzes nach Kategorie und Jahr

Zu Tabelle 03 ist anzumerken, dass es sich um eine rein formale Kategorisierung handelt. Es ist zu berücksichtigen, dass einige Variablen naturgemäß keinen hohen prozentualen Erhebungsanteil aufweisen können. Als Beispiel hierfür soll die Kodierung der Operationscodes für das Jahr 2008 dienen: in der Struktur der Datenbank sind 10 mögliche Felder („Operations-Code“, „Operations-Code_2“ bis „Operations-Code_10“) für die Erfassung und Kodierung der operativen Eingriffe vorgesehen. Der Erhebungsanteil für das Feld bzw. die Variable „Operations-Code“ beträgt 81,56 %, derjenige für „Operations-Code_4“ beispielsweise 2,19 %. Dies spiegelt die Tatsache wider, dass Eingriffe, die die Kodierung multipler Codes erfordern, bzw. konsekutive Mehrfachoperationen seltener sind als Operationen mit einem „Einfachcode“. Eine differenzierte Betrachtungsweise des statistischen Erhebungsanteils und der klinischen Bedeutung der Variablen ist demnach unerlässlich.

Nach der Kategorisierung erfolgte eine kritische Diskussion der Ergebnisse mit Prof. Bartels und Dr. Luzi Rageth (Leiter der AQC-Geschäftsstelle). Es wurde entschieden, dass in die Forschungsdatenbank nur Variablen übernommen werden, die entweder einen Erhebungsanteil von mindestens 80 % (Kategorien 1 bis 4, siehe Tabelle 03) und/oder klinisch-wissenschaftliche Bedeutung für diese Dissertation aufweisen. Tabelle A02 im Anhang fasst die resultierenden Variablen zusammen.

Auf der Ebene der Behandlungsfälle wurden ebenso Restriktionen festgesetzt: Fälle, die keinen Operationskode aufweisen (für 2008 beispielsweise 18,44 % der Gesamtfälle), wurden nicht in die Forschungsdatenbank aufgenommen. Bei diesen Fällen handelt es sich um ambulante Prozeduren oder diagnostische Maßnahmen. Es ist darauf hinzuweisen, dass eine „Prozedur“ in den AQC-Daten eine Maßnahme am Patienten bedeutet und nicht mit einer Prozedur im Sinne einer Operation nach dem OPS gleichzusetzen ist. Operationen in der AQC-Datenbank sind durch einen Operationskode in der schweizerischen Operationsklassifikation (CHOP, siehe Abschnitt 2.1) gekennzeichnet.

Der Selektion nach den beschriebenen Kriterien folgte der Import der vier editierten Jahresdateien in SPSS Version 18 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Um die Zusammenfassung der einzelnen Datensätze zu einer Datenbank zu ermöglichen, war eine manuelle Anpassung des Typs und des Spaltenformates sämtlicher Variablen an einen einheitlichen Standard nötig. Anschließend wurden die Datensätze mit der SPSS-Funktion „Dateneigenschaften kopieren“ formal vereinheitlicht und zusammengeführt.

Die Rohdaten in der erstellten Datei wurden für die weiteren Analysen editiert und zwei weitere Selektionskriterien für die verwendeten Fälle eingeführt: alle Patienten sind zum Zeitpunkt der Aufnahme mindestens 18 Jahre alt und wurden stationär behandelt. Die Mortalität wurde anschließend aus den Entlassungsdaten berechnet; eine entsprechende Variable fand sich nicht in den Original-AQC-Daten.

Tabelle 04 zeigt die resultierenden 152.958 Fälle nach Jahren. Da Daten aus 50 Kliniken / Fachabteilungen vorliegen, wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die Darstellung der Fallzahlen nach Kliniken bzw. Fachabteilungen verzichtet.

Jahr	Fallzahl
2005	32801
2006	35776
2007	40268
2008	44113
Gesamt	152958

Tabelle 04: AQC-Fallzahlen nach Jahr

Tabelle 05 beschreibt grundlegende Charakteristiken des AQC-Forschungsdatensatzes.

Charakteristik	
Anzahl der Kliniken / Fachabteilungen	50
Durchschnittsalter (Jahre)	57,48
durchschnittliche intraoperative Anzahl an EC	0,06
durchschnittliche Anzahl an Eingriffen	1,27
durchschnittliche Anzahl an Nebendiagnosen	0,80
durchschnittliche Anzahl an FFP	0,02
ASA-Klasse (Durchschnitt)	1,84
durchschnittliche Aufenthaltsdauer (Tage)	9,21
Eintrittsart (Notfall, in %)	33,30
Männliches Geschlecht (Anteil in %)	52,30
Anteil an intubierten Patienten auf IPS (in %)	8,10
durchschnittliche Operationsdauer (Minuten)	82,72
durchschnittliche Anzahl an Stunden Intensivmedizin	6,54
durchschnittliche Anzahl an präoperativen Tagen	1,95
durchschnittliche Anzahl an postoperativen Tagen	6,23
Anteil postoperativer Transfusionen (in %)	2,30
Gesamtmortalität (in %)	1,41

Tabelle 05: Charakteristika des AQC-Gesamtdatensatzes

2.1 Schweizerische Operationsklassifikation

Die Schweizerische Operationsklassifikation (CHOP) basiert ursprünglich auf der amerikanischen „The International Classification of Diseases, 9th revision, Clinical Modification“ (ICD-9-CM) von 1994 einschließlich Änderungen bis und inklusive 2007. Die Verantwortung für die Erstellung der Klassifikation liegt beim schweizerischen Bundesamt für Statistik (BFS) (59).

Die in dieser Arbeit analysierten Prozeduren entstammen den CHOP-Versionen 8 bis 11 und sind nach den folgenden Grundsätzen der Klassifikation (60) kodiert. Die Codes schließen sich gegenseitig aus (einem Eingriff entspricht nur ein einziger Kode). Die chirurgischen Eingriffe sind aufgrund ihrer anatomischen Lokalisation in die Kategorien 00 bis 86 aufgeteilt. Diagnostische oder therapeutische Maßnahmen finden sich in den Kategorien 87 bis 99.

Generell werden Eingriffe mittels ein bis zwei hinter einem Punkt angegebenen Ziffern zusätzlich unterteilt, wobei prinzipiell die folgende Einteilung eingehalten wird:

- a. Inzision,
- b. Biopsie und andere diagnostische Maßnahmen,
- c. Exzision oder partielle Destruktion einer Läsion oder von Gewebe,
- d. Exzision oder totale Destruktion einer Läsion oder von Gewebe,
- e. Naht, Plastik und Rekonstruktion und
- f. andere Eingriffe.

Die Kodierungs-Regeln in der Einleitung zur CHOP besagen überdies, dass zweistellige Codes immer ungültig und dreistellige Codes nur dann zulässig sind, wenn keine vierstellige Subklassifikation aufgeführt ist.

3. Tracereingriffe

Ghaferi et al. veröffentlichen in ihrer Arbeit neben der Analyse ihres Gesamtfallkollektivs die Ergebnisse einer prozedurenspezifischen Analyse für diejenigen Prozeduren mit der größten perioperativen Mortalität: Reparatur des abdominalen Aortenaneurysmas, Amputation der unteren Extremität ober- und unterhalb des Knies, Kolektomie und Bypass der unteren Extremität (28).

Die vorliegende Dissertation fokussiert auf die genannten Indikatoreingriffe (= Tracer), um diese im deutschen bzw. schweizerischen Kontext zu untersuchen. Die beobachteten Mortalitätsraten sollen zu den jeweiligen Institutionen in Beziehung gesetzt und mögliche Problembereiche identifiziert werden.

Für die prozedurenspezifischen Analysen wurden für jeden Tracer von Ghaferi et al. die (soweit möglich) entsprechenden OPS- bzw. CHOP-Kodes recherchiert. Da es sich um sehr unterschiedliche Erhebungssysteme in jeweils differenzierten Gesundheitssystemen und deren Kontext handelt, wurden bei der Erstellung der Kode-Listen sowohl klinische als auch kodierspezifische Aspekte berücksichtigt. Hierdurch wird eine möglichst exakte Vergleichbarkeit und Aussagekraft angestrebt. An dieser Stelle ist anzumerken, dass auf Grund der angesprochenen Diversität eine Annäherung aber keine vollständige Entsprechung der Codes bzw. der Eingriffe als Vergleichsbasis realisierbar ist.

Anhand dieser Vorgaben konnten für die §21-Daten insgesamt 5.004 Fälle und für die AQC-Daten 9.742 Fälle als Tracereingriffe identifiziert werden.

Nähere Informationen über die einzelnen Tracer finden sich in den folgenden Abschnitten.

3.1 Reparatur des abdominalen Aortenaneurysmas

Über 90 Prozent aller Aortenaneurysmen betreffen die infrarenale Aorta. Die abdominalen Aortenaneurysmen (AAA) werden in 3 Stadien eingeteilt: Stadium I (etwa 90 % aller AAA, zum Zeitpunkt der Diagnose asymptomatisch und Zufallsbefunde); Stadium II (etwa 5 %, symptomatisches Aneurysma mit abdominalen Schmerzen jedoch ohne Zeichen einer Ruptur im CT); Stadium III (5-10 % aller Fälle, freie [intraperitoneale] oder gedeckte [retroperitoneale] Ruptur).

Die Ruptur eines AAA ist mit einer 80- bis 90 %igen Letalität verbunden; 45-60 % der Patienten sterben vor Erreichen der Klinik in Folge eines hypovolämischen Schocks. Das Risiko einer Ruptur steigt mit zunehmendem Querdurchmesser des AAA exponentiell an.

Bei der Indikationsstellung zur operativen Therapie müssen das individuell geschätzte Rupturrisiko, das individuell geschätzte OP-Risiko und die Lebenserwartung des Patienten berücksichtigt werden.

Im Stadium I sollte die OP-Indikationsstellung ab einem Querdurchmesser von 4,5-5,5 cm geprüft werden; kleinere Aneurysmen stellen nur ausnahmsweise eine Indikation dar.

Bei einem über 5,5 cm messenden AAA sollte nur bei Vorliegen eines hohen Operationsrisikos der Eingriff unterlassen werden. Bei symptomatischen AAA (Stadium II) muss innerhalb der nächsten Tage, beim rupturierten AAA (Stadium III) notfallmäßig operiert werden.

Die perioperative Letalität beträgt im Stadium I in Abhängigkeit von klinischen und morphologischen Variablen (Alter, Vorliegen von Begleiterkrankungen, Erfahrung des OP-Teams und der behandelnden Klinik) 2-5 %, im Stadium II 10-20 % und beim rupturierten AAA 40-50 %.

Die genannten Informationen entstammen dem Kapitel Gefäßchirurgie in „Chirurgie“ von Siewert et al. (24).

Aktuelle Studien von Schermerhorn et al. ergaben eine Krankenhausmortalität von 4,6 %, eine 30-Tages-Mortalität von 4,8 % und eine kombinierte Krankenhaus-/30-Tages-Sterblichkeit von 7,1 % bei der konventionellen (offen-chirurgischen) Versorgung abdominaler Aortenaneurysmen (58).

In dieser Dissertation wird lediglich die offen-chirurgische Therapie des AAA und nicht die endovaskuläre Versorgung (EVAR) berücksichtigt.

Die OPS- bzw. CHOP-Kodes, die zur Identifizierung der operativen Versorgung verwendet wurden, finden sich in den Tabelle A03.1 und A03.2 im Anhang.

3.2 Amputation der unteren Extremität

Akute oder chronische arterielle Durchblutungsstörungen stellen neben Traumen und Infektionen die häufigsten Ursachen für den Extremitätenverlust dar.

Die Amputationen der unteren Extremität werden in Majoramputation (Amputation oberhalb der Knöchelregion), Minoramputation („kleine“ Amputation bis unterhalb der Knöchelregion) und Grenzzonenamputation (auf den deutschen Sprachraum begrenzter Sammelbegriff für die Kombination aus Minoramputation in der Grenze zum vitalen Gewebe, Nekrosektomie oder Débridement) unterteilt (1).

Eine Studie von Heller et al. schätzt die Anzahl der in Deutschland durchgeführten Amputationen an unteren Extremitäten im Jahr 2001 auf mindestens 43.500 (32).

In dieser Dissertation werden nur Majoramputationen betrachtet. Ghaferi et al. (28) beziehen sich auf die im englischen Sprachraum übliche Differenzierung in „Above Knee Amputation“ (AKA) und „Below Knee Amputation“ (BKA). Diese Differenzierung spiegelt sich jedoch nicht im OPS bzw. in der CHOP wider. Aus diesem Grund werden AKAs und BKAs in dieser Dissertation zu „Amputationen der unteren Extremität“ zusammengefasst. Die entsprechenden Operationskodes finden sich in den Tabelle A03.3 und A03.4 im Anhang.

Hinsichtlich der Mortalität bei Majoramputationen der unteren Extremität haben Aulivola et al. 2004 eine 30-Tages-Mortalität insgesamt von 8,6 % festgestellt: für AKA 16,5 % und für BKA 5,7 % (4).

3.3 Kolektomie

Operationen am Kolon gehören mit zu den am häufigsten durchgeführten chirurgischen Prozeduren.

In der Operationstechnik sind Resektionsverfahren bei malignen von solchen bei gutartigen Erkrankungen zu unterscheiden, ferner Resektionen mit Rekonstruktion von solchen mit temporärem oder definitivem, doppelläufigem oder endständigem Stoma und schließlich rein palliative Umgehungsoperationen (12).

Für die Betrachtungen in dieser Dissertation wurde eine Auswahl an Kolektomie-Eingriffen getroffen. Die entsprechenden OPS- bzw. CHOP-Kodes finden sich in den Tabellen A03.5 und A03.6 im Anhang.

Eine prospektive Kohortenstudie basierend auf den NSQIP-Daten von Visser et al. beschreibt eine 30-Tages-Mortalität für Kolektomien von 4,3 % (65).

3.4 Arterieller Bypass der unteren Extremität

Eine schwere Ischämie der unteren Extremität durch femorale, popliteale und tibiale Atherosklerose wird am häufigsten chirurgisch durch ein Bypass-Transplantat behandelt (52).

Es gibt verschiedene Verfahren und Anlagemöglichkeiten von Bypässen, die sich nach Lokalisation und Art der Durchblutungsstörung richten.

Collins et al. beziffern die 30-Tages-Mortalität eines solchen Bypasses an der unteren Extremität mit 2-8 % (14).

Die in dieser Arbeit betrachteten Operationskodes für den OPS und die CHOP finden sich in den Tabelle A03.7 und A03.8 im Anhang.

3.5 Kontinuität der Kodierung der Tracereingriffe

Da die Kodierungen innerhalb des OPS und der CHOP jährlichen Änderungen unterworfen sind und sich daher mögliche Unterschiede in der Listung für die Tracer zwischen den

Versionen ergeben könnten, wurden die ausgewählten Eingriffe auf Kontinuität hinsichtlich der Kodierung über die Jahre 2005 bis 2007 für den OPS bzw. die CHOP-Versionen 8.0 bis 11.0 (Jahre 2005 bis 2008) geprüft.

Im Ergebnis wiesen sowohl die OPS- als auch die CHOP-Versionen keine Unterschiede hinsichtlich der Kodierung für die betrachteten Eingriffe auf.

4. Statistische Auswertung

Die deutschen Routinedaten und die schweizerischen AQC-Daten wurden überwiegend deskriptiv-exploratorisch analysiert. Metrische und kategoriale Variablen wurden in tabellarischer und graphischer Form entsprechend dargestellt. Die Untersuchungen beabsichtigen keine konfirmatorische Prüfung sondern verstehen sich orientierend. Daher sind alle inferenzstatistischen Analysen ebenso deskriptiv-exploratorisch aufzufassen.

Technisch erfolgte die statistische Auswertung mit den Programmen SPSS (zuletzt Version 20) und MS Excel 2007.

Für alle statistischen Verfahren, die Überschreitungswahrscheinlichkeiten prüfen, wurde ein p-Wert von $\leq 0,05$ als signifikanter Zusammenhang angenommen.

Zur Untersuchung der Assoziation von Mortalitätsraten mit dem korrespondierenden Kollektiv bzw. Leistungserbringer wurde der Chi-Quadrat-Test nach Pearson verwendet.

Um den Einfluss, den die Krankenhäuser (bei den AQC-Daten entsprechend hier synonym auch Fachabteilungen oder Belegärzte) auf die jeweils zugehörige Mortalitätsrate ausüben, grob orientierend zu quantifizieren, wurde ein vereinfachtes Case-Mix-Modell erstellt.

Tabelle 06 beschreibt die für die jeweiligen Datensätze verwendeten Variablen.

§21-Datensatz	AQC-Datensatz
Alter	Alter
Anzahl an Nebendiagnosen	Anzahl an Nebendiagnosen
Aufnahmeanlass (Notfall)	Aufnahmeanlass (Notfall)
Geschlecht	Geschlecht
PCCL	Charlson-Index
	ASA-Klasse

Tabelle 06: Case-Mix-Modell (berücksichtigte Variablen)

Auswahlkriterium für die in Tabelle 06 dargestellten Variablen war, dass sie zum Zeitpunkt der Aufnahme als bestehend angenommen werden können („present on admission“) und somit den Patienten annäherungsweise in seiner physischen Konstitution vor Interaktion mit dem Leistungserbringer charakterisieren. Überdies sollten die Variablensets für das §21- und das AQC-Datenkollektiv in ihrer Aussagekraft möglichst übereinstimmen.

Anhand einer binär-logistischen Regression mit der Variablen „Tod“ als abhängiger Variablen wurde das Nagelkerk'sche R^2 (= erklärte Varianz) zunächst für das Case-Mix-Modell bestimmt. Das R^2 kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen, wobei eine perfekte Vorhersage (= vollständige Erklärung der abhängigen Variablen durch die Prädiktoren) einer Wahrscheinlichkeit von 1 (= 100%) entspricht.

Konsequativ wurde die Variable „Klinik“ in das Modell eingeschlossen und die Fehlerreduktion (Erhöhung des R^2 -Wertes bezogen auf das Grundmodell) reevaluiert. Je größer der R^2 -Wert in diesem zweiten Modellschritt ist, desto stärker ist der Einfluss der Prädiktorvariablen „Klinik“ auf die Zielvariable „Tod“.

5. Klassifikationssysteme

Die für diese Dissertation wesentlichen Klassifikationssysteme sollen in den folgenden Abschnitten kurz erläutert werden. Die PCCL-Klassifikation kommt nur in den deutschen §21-Daten zur Anwendung, während die ASA-Klassifikation und der Charlson Index nur in den schweizerischen AQC-Daten zu finden sind.

5.1. Patient Clinical Complexity Level (PCCL)

Das Vorhandensein von Komplikationen und /oder Komorbiditäten (CC, auch Clinical Complexity) kann die Behandlung von Krankheiten erschweren und verteuern. Unterschiedlichen Schweregraden der Nebendiagnosen (Clinical Complexity Level, CCL) wird im DRG-Klassifikationssystem Rechnung getragen, indem diesen für operative Behandlungsepisoden ein Wert zwischen 0 und 4 zugewiesen wird.

Tabelle 07 gibt eine Übersicht über die CCL-Werte und ihre Bedeutung.

CCL-Wert	Bedeutung
0	der Kode ist entweder keine Komplikation oder Komorbidität, oder
	der Kode ist Teil der Definition der Basis-DRG, der diese Behandlungsepisode zugewiesen wurde, oder
	der Kode kennzeichnet eine Komplikation oder Komorbidität, die eng mit der Hauptdiagnose verbunden ist, oder
	genau derselbe Kode ist an einer anderen Stelle des Datensatzes vorhanden
1	der Kode kennzeichnet eine leichte CC (Komplikation und/oder Komorbidität)
2	der Kode kennzeichnet eine mäßig schwere CC
3	der Kode kennzeichnet eine schwere CC
4	der Kode kennzeichnet eine äußerst schwere CC

Tabelle 07: Definition der CCL-Werte

Die kodierten Nebendiagnosen werden hinsichtlich ihres kumulativen Effektes bewertet. Der patientenbezogene Gesamtschweregrad (Patient Clinical Complexity Level, PCCL) wird für jede Behandlungsepisode aus den CCL-Werten der Nebendiagnosen über eine Glättungsformel durch ein komplexes Verfahren berechnet. So wird vermieden, dass ähnliche Konstellationen von Nebendiagnosen mehrfach gewertet werden.

Die Informationen zu der Herleitung des PCCLs und den Definitionen entstammen dem „DRG-Glossar“ des Instituts für medizinisch-ökonomisches Consulting (IMC) (36).

Tabelle 08 zeigt die Definitionen der PCCL-Werte.

PCCL-Wert	Bedeutung
0	keine CC
1	leichte CC
2	mäßig schwere CC
3	schwere CC
4	äußerst schwere CC

Tabelle 08: Definition der PCCL-Werte

5.2. American Society of Anesthesiologists- (ASA-) Klassifikation

Die ASA beauftragte Anfang der 1940er Jahre ein Komitee aus drei Ärzten (Meyer Saklad, M.D., Emery Rovenstine, M.D., und Ivan Taylor, M.D.) statistische Daten aus dem Feld der Anästhesie zu untersuchen. Konsekutiv stand als Endpunkt die Erstellung eines Systems zur Sammlung und Auswertung dieser Daten.

Eine der vielen Variablen des Datenpools, das sogenannte „Operative Risiko“, sollte in einem Klassifikationssystem dargestellt werden, das jedem Patienten eine Kategorie entsprechend seiner physischen Fähigkeit, einem chirurgischen Eingriff „standzuhalten“, zuordnet (57).

Resultierend ist die gebräuchliche ASA-Klassifikation, die in Tabelle 09 aufgeführt ist.

ASA-Klasse	Beschreibung
1	normaler, gesunder Patient
2	Patient mit leichter Allgemeinerkrankung
3	Patient mit schwerer Allgemeinerkrankung
4	Patient mit schwerer Allgemeinerkrankung, die eine ständige Lebensbedrohung ist
5	moribunder Patient, der ohne Operation voraussichtlich nicht überleben wird
6	hirntoter Patient, dessen Organe zur Organspende entnommen werden

Tabelle 09: Definition der ASA-Klassen

5.3. Charlson Index (CI)

Der Charlson Index stellt eine Methode zur prospektiven Klassifikation der Komorbidität dar, die besonders bei longitudinalen Studien das Mortalitätsrisiko wesentlich beeinflussen kann.

Der Index wurde 1987 von Dr. Mary E. Charlson und Mitarbeitern publiziert. Es handelt sich um ein Scoring-System, bei dem klinische Zustände gewichtet werden (siehe hierzu Tabelle 10).

Zur Prädiktion des Mortalitätsrisikos werden die Werte sämtlicher klinischer Zustände summiert und das Ergebnis mit dem in der Studie ermittelten Mortalitätsrisiko korreliert. Das Risiko, an den Begleiterkrankungen innerhalb eines Jahres zu versterben, betrug bei den Studienpatienten bei einem Score von „0“ 12 %, bei einem Score von „1-2“ 26 %, bei einem Score von „3-4“ 52 % und bei einem Score „ ≥ 5 “ 85 % (13).

Zugewiesenes Gewicht der Krankheit	Klinischer Zustand
1	Myokardinfarkt
	Herzdekompensation
	Periphere Gefäßerkrankung
	Zerebrovaskuläre Erkrankung
	Demenz
	Chronische Lungenerkrankung
	Bindegewebserkrankung
	Ulkusleiden
	("milde") Lebererkrankung
2	Diabetes mellitus
	Hemiplegie
	("moderate" oder "ernste") Nierenerkrankung
	Diabetes mellitus mit Endorganschaden
	jeder Tumor
	Leukämie
	Lymphom
3	("moderate" oder "ernste") Lebererkrankung
6	solider Tumor, Metastasen
	AIDS

Tabelle 10: Gewichtung der Komorbidität des CI

III. ERGEBNISSE

Um die AQC-Daten mit den §21-Daten äquivalent beurteilen zu können, wurde aus den schweizerischen Fällen eine entsprechende Forschungsdatenbank erstellt. Die auf die Fragestellungen bezogenen wesentlichen Parameter und Ergebnisse beider Datenkollektive sollen im Folgenden dargestellt werden.

Die Analysen des sehr umfangreichen schweizerischen Materials resultierten überdies in zusätzlichen Variablen und weiterführende Informationen. Diese sind im Anhang in tabellarischer Form zusammengestellt.

1. Dokumentation der Gesamtmortalität in den verwendeten Datensätzen

Der Tod eines Patienten wird in den §21-Daten in dem Feld „Entlassungs-/ Verlegungsgrund“ mit „07“ (Tod) dokumentiert. Unter Verwendung entsprechender Filter können Mortalitätsanalysen hierauf basierend durchgeführt werden.

Die Gesamtmortalität im §21-Arbeitsdatensatz beträgt 1,92 %.

In den AQC-Daten ist die Information, ob ein Patient verstorben ist oder nicht, in vier verschiedenen Variablen kodiert (in Klammer sind die entsprechenden Kodierungen und die jeweilige Bedeutung vermerkt):

- „Art des Austritts“ (6: Exitus interoperativ, 7: Exitus postoperativ, 8: Exitus ohne Zusammenhang mit der Operation, 9: Exitus nach Austritt / Verlegung [bis zum 30. Tag nach Operation]),
- „Aufenthalt nach Austritt“ (0: verstorben),
- „Behandlung nach Austritt“ (0: verstorben) und
- „Entscheid für Austritt“ (5: gestorben [ohne Autopsie], 6: gestorben [mit Autopsie]).

Da ein Todesfall in allen, unterschiedlich vielen oder auch nur einer dieser Variablen kodiert sein kann, wurde für jeden Fall die Variable „Tod“ neu berechnet. Wenn

mindestens eine der vorgenannten Variablen den Patienten als verstorben klassifiziert, wird der Fall als Todesfall in den Gesamtanalysen gewertet.

Alle Patienten in der Datenbank, die nicht sicher als verstorben zählen, werden als „lebend oder unbekannt“ (eine Kategorie) behandelt.

Insgesamt beträgt die Mortalität im AQC-Arbeitsdatensatz 1,41 %.

2. Mortalität auf Krankenhausebene

2.1 §21-Daten

Abbildung 01 beschreibt die Sterblichkeit auf der Ebene der einzelnen Krankenhäuser und des Gesamtdatensatzes (letzterer als Referenz).

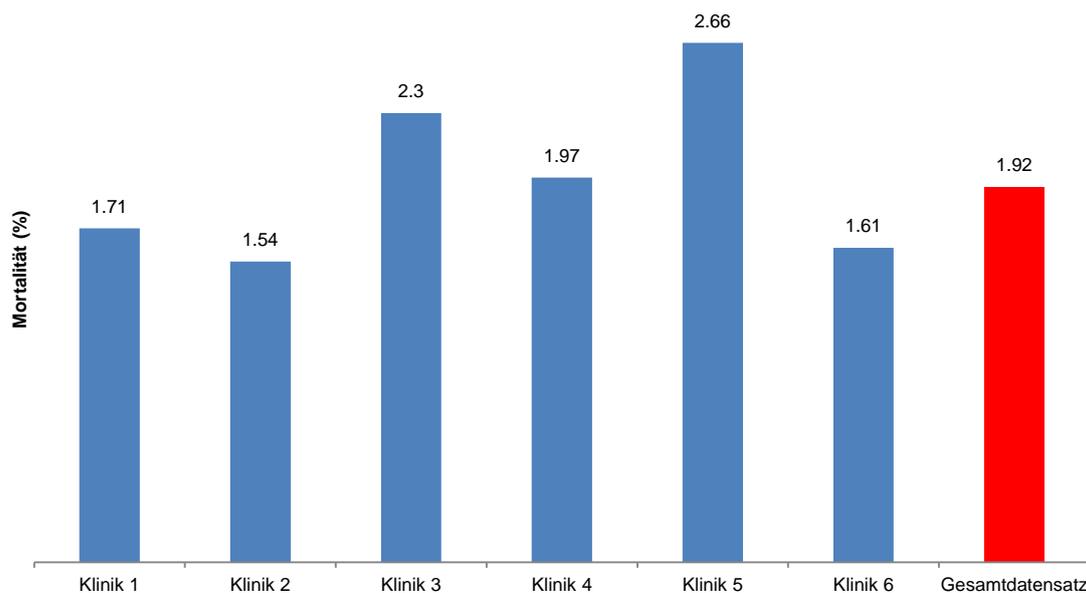


Abbildung 01: Mortalität im §21-Datensatz auf Krankenhausebene

Es besteht eine hochsignifikante Abhängigkeit der Mortalitätsraten von der jeweils zugehörigen Klinik (χ^2 nach Pearson 209,201; df 5; $p < 0,001$).

Die zu Grunde liegenden Zahlenwerte sind in Tabelle A04 dem Anhang beigefügt.

In der binär-logistischen Regression mit der abhängigen Variablen „Tod“ zeigt sich für das Case-Mix-Modell ein Nagelkerk'sches R^2 von 0,334 vor Einschluss der Variablen Klinik; unter Einbezug der Krankenhäuser liegt die erklärte Varianz bei 0,335.

2.2 AQC-Daten

Die folgende Abbildung 02 zeigt die Mortalitätsraten der AQC-Kliniken bzw. Fachabteilungen oder Belegärzte.

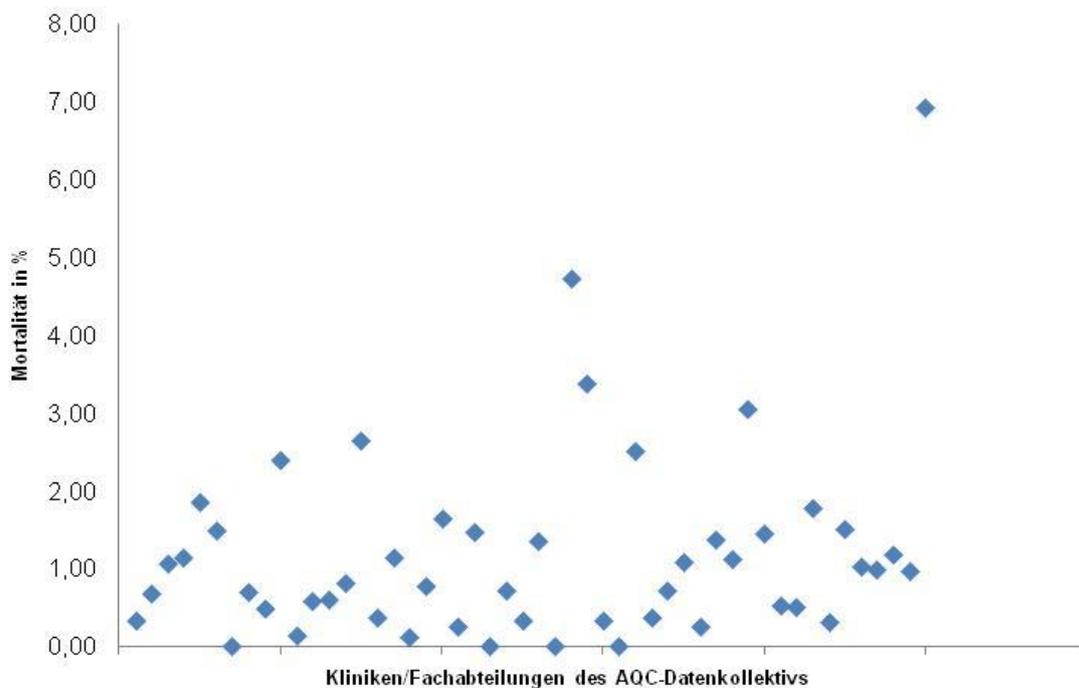


Abbildung 02: Mortalität im AQC-Datensatz nach Klinik/Fachabteilung

Der Chi-Quadrat-Test nach Pearson zeigt eine hochsignifikante Abhängigkeit zwischen den einzelnen Kliniken und der jeweils zugehörigen Mortalitätsrate ($\chi^2 = 1421,616$; df 49; $p < 0,001$).

Die korrespondierenden Zahlenwerte finden sich in Tabelle A05 im Anhang.

Differente Mortalitätsraten wurden vor Beginn der Auswertung der Rohdaten erwartet. Das Ausmaß der Unterschiede ist jedoch beachtlich und soll im Diskussionsteil weiter besprochen werden.

In der binär-logistischen Regression mit der abhängigen Variablen „Tod“ zeigte sich für das Case-Mix-Modell ein Nagelkerk'sches R^2 von 0,238 vor Einschluss der Variablen Klinik; unter Einbezug der Krankenhäuser lag die erklärte Varianz bei 0,274.

3. Analyse der Tracereingriffe

3.1 §21-Daten

Tabelle 11 fasst wesentliche Merkmale der Tracer des §21-Datensatzes zusammen.

Charakteristik	Reparatur des abdominalen Aortenaneurysmas	Amputation der unteren Extremität	Kolektomie	Bypass der unteren Extremität
Gesamtanzahl der Fällen	241	730	2873	1160
durchschnittliche Beatmungszeit (Stunden)	77,64	68,46	71,94	15,94
durchschnittliche Verweildauer (Tage)	22,02	36,71	26,01	24,87
durchschnittliche Intensivtage	5,99	6,19	5,39	3,21
Aufnahmeanlass „Notfall“ (%)	21,20	41,00	27,40	21,50
Durchschnittsalter (Jahre)	69,42	67,85	63,78	68,46
durchschnittlicher PCCL	2,46	3,38	2,73	2,49
durchschnittliche Anzahl an Nebendiagnosen	9,37	12,03	8,91	8,77
durchschnittliche Anzahl an Prozeduren	9,44	10,46	10,88	7,95
Männliches Geschlecht (Anteil in %)	90,04	62,30	50,30	67,80
Gesamtmortalität (%)	8,71	17,12	11,10	4,57
Mortalität Männer (%)	8,76	17,36	12,72	4,83
Mortalität Frauen (%)	8,33	16,73	9,54	4,01
Anteil an Gesamtfällen (O-Partition, %)	0,10	0,30	1,16	0,47
Anteil an der Gesamtmortalität (O-Partition, %)	4,43	2,63	6,74	1,12

Tabelle 11: Charakteristika der Tracereingriffe des §21-Datensatzes

Im Folgenden soll die Analyse der einzelnen Tracer detailliert dargestellt werden.

3.1.1 Reparatur des abdominalen Aortenaneurysmas (AAA)

Die Patienten des Gesamtdatensatzes sind durchschnittlich 69,42 Jahre alt und zum Großteil männlichen Geschlechts (90,04 %). Der prozentuale Anteil des Aufnahmeanlasses „Notfall“ von 21,2 % spricht für eine beachtliche Anzahl an Akutfällen.

Der gemittelte PCCL von 2,46 beschreibt mäßig schwere bis schwere CC (siehe Material und Methoden 5.1) im betrachteten Patientengut. Diese Beobachtung wird durch eine durchschnittliche Anzahl an 9,37 Nebendiagnosen unterstützt. Die mittlere Anzahl an durchgeführten Prozeduren beträgt 9,44.

Die durchschnittliche Beatmungszeit von 77,64 Stunden, gemittelte 5,99 Intensivtage pro Fall sowie eine mittlere Verweildauer von 22,02 Tagen belegen die klinische Schwere des Eingriffs mit entsprechend nötiger Zeit für eine (mögliche) Rekonvaleszenz.

Die Gesamtmortalität bei allen Reparaturen eines abdominalen Aortenaneurysmas im §21-Datensatz liegt bei 8,71 %, wobei kein geschlechtsspezifischer Unterschied festzustellen ist (♂ 9,6 %, ♀ 9,09 %).

Die beschriebenen Charakteristiken wurden sowohl für die lebenden als auch die verstorbenen AAA-Patienten analysiert. Im direkten Vergleich sind die Todesfälle um durchschnittlich 2,04 Jahre älter und werden häufiger als Notfall aufgenommen (61,90 % vs. 17,30 %). Sie weisen einen höheren PCCL (3,62 vs. 2,35) sowie eine höhere Anzahl an Nebendiagnosen (gemittelt 4,34 mehr) auf. Auch mussten sich verstorbene Patienten im Mittel mehr als doppelt so häufig Prozeduren unterziehen (18,24 vs. 8,60).

Die durchschnittliche Beatmungszeit (191,52 vs. 66,77 Stunden) und die Intensivtage (15,38 vs. 5,10) liegen ebenso über denjenigen der nicht-verstorbenen Patienten.

Lediglich die mittlere Verweildauer unterschreitet die des lebenden Kollektivs um 9,35 Tage. Tabelle A06.1 im Anhang gibt einen Überblick über die beschriebenen Differenzen. Zusammenfassend handelt es sich bei den Todesfällen im Durchschnitt um ein deutlich morbideres Patientengut.

Abbildung 03 zeigt die Mortalitätsraten der einzelnen Kliniken des §21-Datensatzes im Vergleich zur Gesamtmortalität.

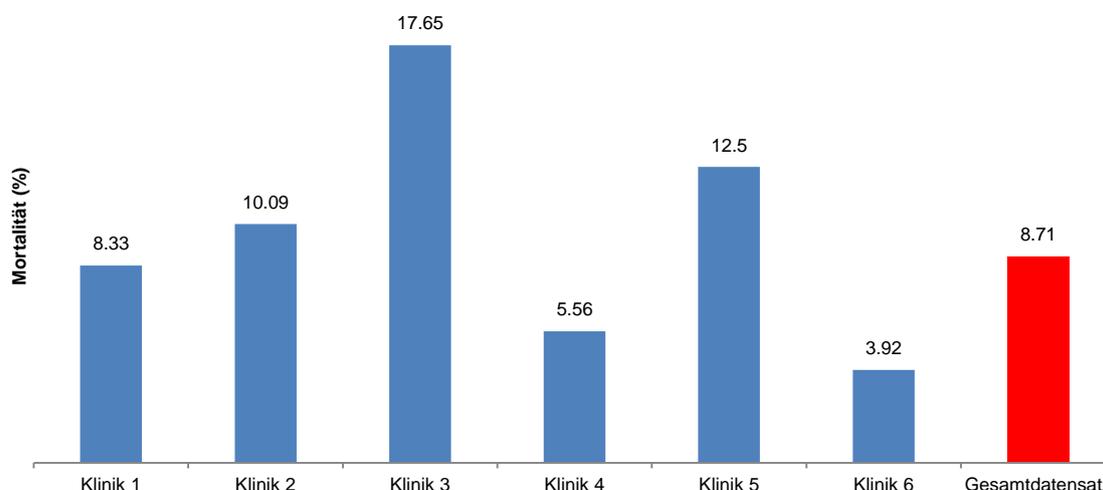


Abbildung 03: Mortalität bei Reparatur des AAA im §21-Datensatz auf Klinik-Ebene

Das Ergebnis des Chi-Quadrat-Tests nach Pearson ergibt bei zu Grunde gelegtem α von 0,05 trotz deutlich differenter Mortalitätsraten keine signifikante Abhängigkeit der Mortalität von der jeweiligen Klinik ($\chi^2 = 4,180$; df 5; $p = 0,524$). Das zugehörige Zahlenmaterial findet sich in Tabelle A06.2 im Anhang.

In der binär-logistischen Regression mit der abhängigen Variablen „Tod“ zeigt sich für das Case-Mix-Modell ein Nagelkerk'sches R^2 von 0,287 vor Einschluss der Variablen Klinik; unter Einbezug der Krankenhäuser liegt die erklärte Varianz bei 0,318.

Zusätzlich zu der Mortalitätsanalyse wurde das verstorbene Patientenkollektiv der Krankenhäuser des Datensatzes hinsichtlich der Ausprägung charakteristischer Merkmale untersucht. Diese Ergebnisse sind in Tabelle A06.3 im Anhang zusammengefasst.

3.1.2 Amputation der unteren Extremität (AuE)

Das Durchschnittsalter der Patienten, die sich einer Amputation der unteren Extremität unterziehen mussten, beträgt 67,85 Jahre. Mehr als die Hälfte (62,3 %) ist männlichen Geschlechts. 41 % der Patienten werden akut als Notfall eingewiesen – bei dieser hohen Anzahl an Fällen ist demnach ein dramatischer Krankheitsverlauf zu vermuten.

Der mittlere PCCL von 3,38 (schwere bis äußerst schwere CC) in Kombination mit einer durchschnittlichen Anzahl von 12,03 Nebendiagnosen lassen auf ein multimorbides, anspruchsvoll zu versorgendes Patientenkollektiv schließen. Gemittelt wurden 10,46 Prozeduren an jedem Patienten des Kollektivs durchgeführt.

Die durchschnittliche Beatmungszeit (68,46 Stunden), Intensivtage (6,19) und Verweildauer (36,71 Tage) belegen einerseits einen für die Patienten langwierigen und körperlich anstrengenden Kurationsprozess, andererseits auch die ökonomische Relevanz bezogen auf die Dauer des Krankenhausaufenthaltes.

Die Gesamtmortalität bei den ausgewählten Amputationen an der unteren Extremität beträgt 17,12 %. Männer und Frauen versterben ähnlich häufig (17,36 % vs. 16,73 %).

Vergleicht man die Charakteristika der lebenden mit den verstorbenen AuE-Patienten, finden sich Differenzen, die im Folgenden dargestellt werden sollen. Es handelt sich bei allen Betrachtungen um Vergleiche der jeweiligen Mittelwerte.

Verstorbene Patienten sind durchschnittlich 5,02 Jahre älter und werden häufiger als Notfall eingewiesen (49,6 % vs. 39,2 %). Der PCCL liegt um 0,58 Punkte, die Anzahl der Nebendiagnosen um 3,5 höher als bei den Nicht-Verstorbenen. Bei den Todesfällen sind 3,67 Prozeduren mehr aufzuführen.

Beatmungszeit (160,02 vs. 49,54 Stunden) und Intensivtage (10,91 vs. 5,22) sind bei den verstorbenen Patienten länger; die gemittelte Verweildauer ist jedoch um 6,46 Tage kürzer. Tabelle A06.4 im Anhang fasst die Beobachtungen zusammen.

Das verstorbene Patienten-Subkollektiv hat zusammengefasst klinisch ungünstigere Parameter hinsichtlich des Outcomes.

Die folgende Abbildung 04 gibt einen Überblick über die Mortalitätsraten der Häuser des §21-Datenkollektivs.

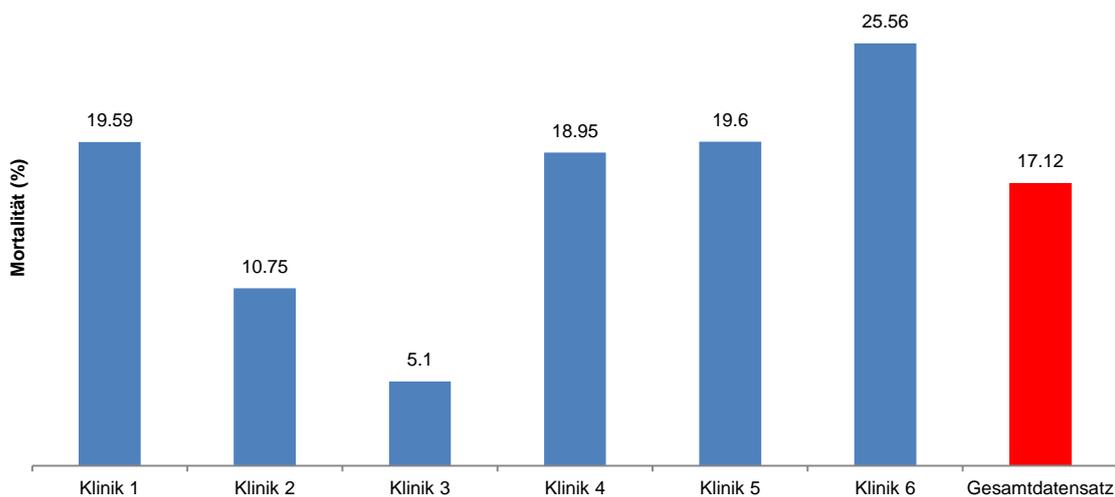


Abbildung 04: Mortalität bei AuE im §21-Datensatz auf Klinikebene

Im Chi-Quadrat-Test nach Pearson zeigt sich eine starke Assoziation zwischen Mortalität und Klinik ($\chi^2 = 18,784$; df 5; $p = 0,002$). Tabelle A06.5 im Anhang enthält die zu Grunde liegenden Daten.

In der binär-logistischen Regression mit der abhängigen Variablen „Tod“ zeigt sich für das Case-Mix-Modell ein Nagelkerk'sches R^2 von 0,132 vor Einschluss der Variablen Klinik; unter Einbezug der Krankenhäuser liegt die erklärte Varianz bei 0,162.

Unterschiede in untersuchten Merkmalen bei Todesfällen in den Krankenhäusern des §21-Datensatzes führt Tabelle A06.6 im Anhang auf.

3.1.3 Kolektomie (KE)

Die nachfolgend aufgeführten Angaben sind als Durchschnittswerte des kolektomierten Patientengutes zu verstehen.

Das durchschnittliche Alter beträgt 63,78 Jahre. 50,3 % der Patienten sind männlichen Geschlechts. Mehr als ein Viertel der Fälle (27,4 %) sind als Notfall klassifiziert.

Der patientenbezogene Gesamtschweregrad (PCCL) liegt bei 2,73; dieser Wert spricht für mäßig schwere bis schwere CC. Die gemittelte Anzahl an Nebendiagnosen beträgt 8,91. Im Zusammenhang mit dem Gesamtkollektiv unterzog sich jeder Patient 10,88 Prozeduren.

Die Beatmungszeit von 71,94 Stunden sowie 5,39 Intensivtage und eine Verweildauer von 26,01 Tagen lassen auf eine für den betroffenen Patienten physisch belastende Eingriffsgruppe schließen.

Die Gesamtmortalität beträgt 11,1 %. Es ist anzumerken, dass die geschlechtsspezifische Mortalitätsrate bei Männern deutlich höher liegt als bei Frauen (12,72 % vs. 9,54 %).

Der Vergleich der verstorbenen mit den lebenden Patienten liefert Unterschiede, die im Folgenden beschrieben werden sollen. Einen Überblick über die Zahlenwerte bietet Tabelle A06.7 im Anhang.

Die Todesfälle weisen ein höheres Durchschnittsalter (71,69 vs. 62,78 Jahre) auf und werden deutlich häufiger als Notfall aufgenommen (44,4 % vs. 25,3 %).

Der gemittelte PCCL von 3,95 (2,57 bei den nicht-verstorbenen Patienten) sowie mehr Nebendiagnosen (15,62 vs. 8,07) charakterisieren ein medizinisch erheblich vorbelasteteres Patientensubkollektiv.

Dies spiegelt sich ebenso in der Eingriffshäufigkeit wider: an verstorbenen Patienten wurden fast doppelt so viel Prozeduren durchgeführt (19,38 vs. 9,81).

Beatmungszeit (276,77 vs. 46,26 Stunden), Intensivtage (17,56 vs. 3,86) und Verweildauer (28,78 vs. 25,67 Tage) untermauern oben beschriebene Eindrücke.

Eine Zusammenfassung der Mortalitätsraten auf Krankenhausebene bietet Abbildung 05. Die Aufschlüsselung der Raten erfolgt in Tabelle A06.8 im Anhang.

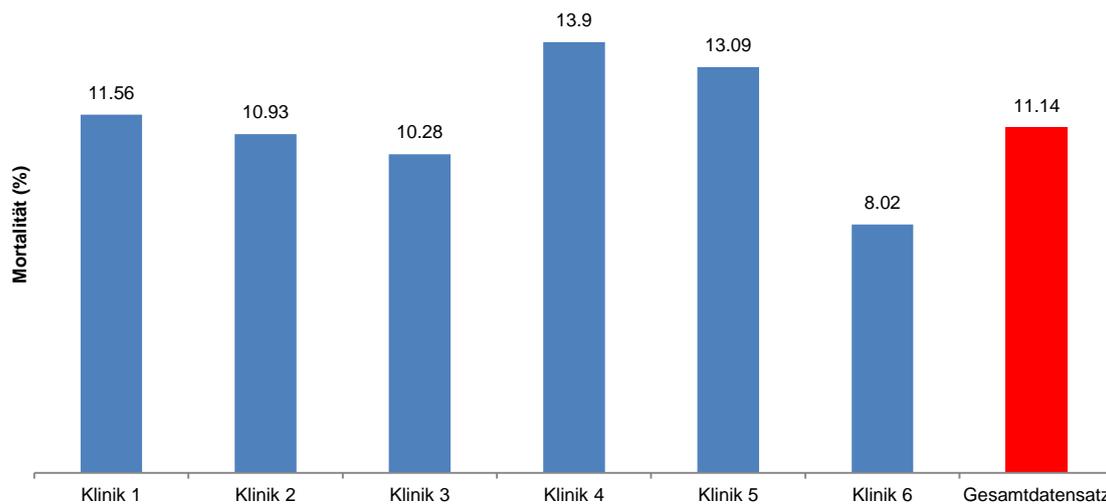


Abbildung 05: Mortalität bei KE im §21-Datensatz auf Klinikebene

Ein signifikanter Zusammenhang von Mortalität und jeweiligem Krankenhaus kann durch den Chi-Quadrat-Test belegt werden ($\chi^2 = 11,883$; df 5; $p = 0,036$).

In der binär-logistischen Regression mit der abhängigen Variablen „Tod“ zeigt sich für das Case-Mix-Modell ein Nagelkerk'sches R^2 von 0,303 vor Einschluss der Variablen Klinik; unter Einbezug der Krankenhäuser liegt die erklärte Varianz bei 0,308.

Tabelle A06.9 gibt die analysierten Charakteristika der verstorbenen Patienten auf Ebene der Kliniken wieder.

3.1.4 Bypass der unteren Extremität (BuE)

Im Folgenden sollen die Mittelwerte der charakteristischen Merkmale der Patienten, die einen Bypass an der unteren Extremität erhalten haben, dargestellt werden.

Das durchschnittliche Alter des betreffenden Patientenkollektivs des §21-Datensatzes ist 68,46 Jahre. Der Anteil des männlichen Geschlechts liegt bei 67,8 %. Gut ein Fünftel (21,5 %) der Fälle sind als Notfälle kodiert.

Die gemittelte CC ist als mäßig schwer bis schwer (PCCL 2,49) zu beschreiben. Die Anzahl an Nebendiagnosen liegt bei 8,77, die der Prozeduren bei 7,95.

Im Durchschnitt wird jeder Patient 15,94 Stunden beatmet und verbringt 3,21 Tage auf der Intensivstation. Die Verweildauer im Krankenhaus beträgt 24,87 Tage.

Insgesamt wird eine Mortalitätsrate von 4,57 % beobachtet. Geschlechtsspezifisch auffällige Unterschiede hinsichtlich der Todesraten sind nicht festzustellen (♂ 4,83 %, ♀ 4,01 %).

Vergleicht man die oben besprochenen Merkmale der verstorbenen mit denen der lebenden Patienten, sind Differenzen zu verzeichnen. Bei den Todesfällen ist das Durchschnittsalter um 5,21 Jahre höher. Der Aufnahmeanlass „Notfall“ ist um 11,1 Prozentpunkte häufiger. Der gemittelte PCCL unterscheidet sich (3,94 vs. 2,42), ebenfalls die Anzahl der Nebendiagnosen (14,53 vs. 8,49). Die mittlere Anzahl an durchgeführten Prozeduren ist bei den verstorbenen Patienten mehr als doppelt so hoch (16,38 vs. 7,54).

Die durchschnittliche Beatmungszeit (123,58 vs. 10,79 Stunden), Intensivtage (16,62 vs. 2,57) sowie die Verweildauer (31,34 vs. 24,56 Tage) fallen bei den Todesfällen höher aus. Einen Überblick über die beschriebenen Differenzen bietet Tabelle A06.10 im Anhang.

Übereinstimmend mit den Ergebnissen der anderen beschriebenen Tracer weisen die verstorbenen Patienten im Vergleich zu den lebenden Patienten ungünstigere klinische Merkmale auf.

Abbildung 06 stellt vergleichend die Mortalitätsraten der Krankenhäuser sowie des §21-Gesamtdatensatzes dar.

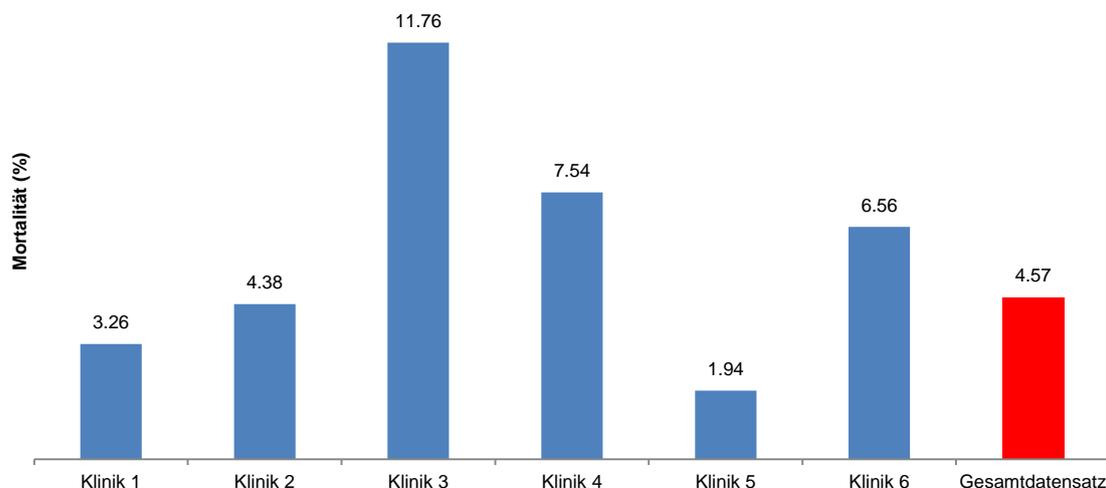


Abbildung 06: Mortalität bei BuE im §21-Datensatz auf Klinikebene

Eine signifikante Assoziation zwischen der beobachteten Mortalitätsrate und der zugehöriger Klinik wurde festgestellt ($\chi^2 = 12,522$; df 5; $p = 0,028$). Das zu Grunde liegende Zahlenmaterial kann in Tabelle A06.11 im Anhang eingesehen werden.

In der binär-logistischen Regression mit der abhängigen Variablen „Tod“ zeigt sich für das Case-Mix-Modell ein Nagelkerk'sches R^2 von 0,256 vor Einschluss der Variablen Klinik; unter Einbezug der Krankenhäuser liegt die erklärte Varianz bei 0,267.

Tabelle A06.12 zeigt untersuchte Merkmale der Todesfälle auf Ebene der Krankenhäuser des Gesamtkollektivs.

3.1.5 Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Analysen des §21-Datensatzes

Zu Analyse Zwecken stand ein deutsches Datenkollektiv von insgesamt 551.540 Fällen aus 6 Krankenhäusern der Stufe „Maximalversorger“ zur Verfügung. Aus diesem Pool wurde selektiv die operative DRG-Partition ausgewählt und als Subkollektiv mit 246.926 Fällen weiter untersucht.

Aus diesem Subkollektiv konnten für die Analysen der Indikatoreingriffe insgesamt 5.004 Fälle identifiziert werden: Reparatur des abdominalen Aortenaneurysmas (241), Amputation der unteren Extremität (730), Kolektomie (2.873), Bypass der unteren Extremität (1.160).

Die Gesamtmortalität im §21-Datensatz beträgt 1,92 %. Es besteht eine hochsignifikante Abhängigkeit der Mortalitätsraten von dem jeweiligen Krankenhaus ($\chi^2 = 209,201$; df 5; $p < 0,001$).

Die ausgewählten Tracer in Analogie zu der Arbeit von Ghaferi et al. (28) stellen einen Anteil von 2,03 % der Fälle des §21-Datenkollektivs. Hinsichtlich der Gesamtmortalität decken die Indikatoreingriffe 14,92 % aller Todesfälle ab.

Betrachtet man die Indikatoreingriffe auf Ebene der 6 Kliniken des Datensatzes, so ist die Mortalität der Tracer mit Ausnahme der Reparatur des AAA mit dem Krankenhaus signifikant assoziiert.

Die Ergebnisse der binär-logistischen Regression mit der abhängigen Variablen „Tod“ zeigen in dem orientierenden Case-Mix-Modell sowohl für den Gesamtdatensatz ($R^2 = 0,334$) als auch für die einzelnen Tracereingriffe ($R^2 = 0,287$ für AAA, $R^2 = 0,132$ für AuE, $R^2 = 0,303$ für KE und $R^2 = 0,256$ für BuE) eine eher geringe erklärte Varianz. Der Einschluss der Variablen Krankenhaus in das Modell führt zu keiner wesentlichen Steigerung der Fehlerreduktion ($R^2 = 0,335$ für den Gesamtdatensatz, $R^2 = 0,138$ für AAA, $R^2 = 0,162$ für AuE, $R^2 = 0,308$ für KE und $R^2 = 0,267$ für BuE).

Patienten, die sich den genannten Indikatoreingriffen unterzogen, wurden überdies hinsichtlich wesentlicher Merkmale des Behandlungsfalls untersucht. Verglichen wurden die Subkollektive der lebenden und der verstorbenen Patienten. Zwischen diesen lassen sich charakteristische Differenzen feststellen. Verstorbene Patienten erweisen sich bei jedem der betrachteten Tracereingriffe als das medizinisch vorbelastetere Subkollektiv.

Zusätzlich variieren die untersuchten Merkmale des Behandlungsfalls bei verstorbenen Patienten bezüglich der Tracer auch auf Klinikebene.

3.2 AQC-Daten

Tabelle 16 gibt einen Überblick über wesentliche Charakteristika der analysierten Tracereingriffe des AQC-Datenkollektivs.

Charakteristik	Reparatur des abdominalen Aortenaneurysmas	Amputation der unteren Extremität	Kolektomie	Bypass der unteren Extremität
Gesamtanzahl an Fällen	481	360	7883	1018
Durchschnittsalter (Jahre)	69,46	74,62	65,70	69,86
durchschnittliche intraoperative Anzahl an EC	1,14	0,10	0,15	0,25
durchschnittliche Anzahl an Eingriffen	1,24	2,21	1,23	1,45
durchschnittliche Anzahl an Nebendiagnosen	1,84	3,24	1,16	1,65
durchschnittliche Anzahl an FFP	0,68	0,01	0,07	0,07
ASA-Klasse (Durchschnitt)	2,60	2,88	2,17	2,54
durchschnittliche Aufenthaltsdauer (Tage)	16,41	42,02	15,74	16,36
Eintrittsart (Notfall, in %)	23,28	46,39	24,04	21,91
Männliches Geschlecht (Anteil in %)	62,16	67,78	48,31	66,21
Anteil an intubierten Patienten auf IPS (in %)	12,47	4,17	12,79	3,34
durchschnittliche Operationsdauer (Minuten)	199,75	68,93	185,32	182,36
durchschnittliche Anzahl an Stunden Intensivmedizin	36,29	6,95	21,07	14,05
durchschnittliche Anzahl an präoperativen Tagen	1,92	15,21	2,32	2,98
durchschnittliche Anzahl an postoperativen Tagen	12,98	25,88	12,22	11,86
Anteil postoperativer Transfusionen (in %)	12,06	8,61	6,01	5,21
Gesamtmortalität (in %)	5,61	11,39	3,98	3,34
Mortalität Männer (in %)	6,35	11,07	4,33	2,97
Mortalität Frauen (in %)	4,42	12,07	3,66	4,13
Anteil an Gesamtfällen (AQC-Datenbank, in %)	0,31	0,24	5,15	0,67
Anteil an der Gesamtmortalität (AQC-Datenbank, in %)	1,26	1,91	14,60	1,58

Tabelle 16: Übersicht Charakteristika der Tracereingriffe der AQC-Daten

In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen Indikatoreingriffe detailliert dargestellt.

An dieser Stelle ist anzumerken, dass nicht alle Kliniken des Kollektivs jeden definierten Tracereingriff durchgeführt haben. Folglich werden bei Darstellungen von Ergebnissen auf Krankenhausebene nur diejenigen der 50 Kliniken berücksichtigt, die entsprechende Daten liefern.

3.2.1 Reparatur des abdominalen Aortenaneurysmas (AAA)

Das Durchschnittsalter der AAA-Patienten liegt bei 69,46 Jahren; 62,16 % sind männlichen Geschlechts. Knapp ein Viertel der Fälle (23,28 %) wurden als Notfall eingewiesen.

Die über das Patientenkollektiv gemittelte ASA-Klasse liegt bei 2,60 (leichte bis schwere Allgemeinerkrankungen, s. Material und Methoden 5.2). Der Großteil der Patienten (76,5 %) fällt in die Kategorie CI „0“; in 18,1 % CI „1-2“, 4,2 % in CI „3-4“ und 1,2 % in CI „≥5“. Die durchschnittliche Anzahl an Nebendiagnosen liegt bei 1,84, die an Eingriffen bei 1,24.

Die mittlere Verweildauer beträgt 16,41 Tage. 12,47 % der Patienten wurden intubiert und verbrachten gemittelt 36,29 Stunden auf der Intensivpflegestation (IPS).

Patientenseitig werden in den AQC-Daten Risikofaktoren erfasst, die sich auf das Operations-Outcome auswirken können. Die zehn häufigsten klinischen Zustände nach absteigendem prozentuaalem Anteil zeigt Tabelle 17.

Risiko	Häufigkeit	Prozent
pAVK (Stadien III + IV)	55	11,43
Andere Herz-/Kreislaufkrankungen	37	7,69
Z. n. Myokardinfarkt	29	6,03
Z. n. mehrfacher Voroperation	24	4,99
Diabetes mellitus	19	3,95
mäßige/schwere Nierenerkrankung	14	2,91
chronische Lungenerkrankung	13	2,70
neurologische/psychiatrische Erkrankung	11	2,29
Herzinsuffizienz (NYHA III + IV)	9	1,87
zerebrovaskuläre Erkrankungen	8	1,66

Tabelle 17: Top 10 Risikofaktoren für AAA im AQC-Datensatz

Auftretende Komplikationen im Zusammenhang mit dem jeweiligen Fall und dem/den Eingriff(en) werden in den Tabellen A07.1 bis A07.6 im Anhang dargestellt.

Die folgende Tabelle 18 stellt die Unterschiede wesentlicher untersuchter Merkmale des lebenden und verstorbenen AAA-Patientengutes gegenüber.

Charakteristik	lebend	verstorben	Differenz
Durchschnittsalter (Jahre)	69,13	75,00	5,87
durchschnittliche intraoperative Anzahl an EC	0,96	4,26	3,30
durchschnittliche Anzahl an Eingriffen	1,21	1,74	0,53
durchschnittliche Anzahl an Nebendiagnosen	1,75	3,48	1,73
durchschnittliche Anzahl an FFP	0,52	3,26	2,74
ASA-Klasse (Durchschnitt)	2,56	3,30	0,74
durchschnittliche Aufenthaltsdauer (Tage)	16,57	13,70	-2,87
Eintrittsart (Notfall, in %)	20,48	70,37	49,89
Männliches Geschlecht (Anteil in %)	61,67	70,37	8,70
Anteil an intubierten Patienten auf IPS (in %)	10,57	55,56	44,98
durchschnittliche Operationsdauer (Minuten)	200,87	180,39	-20,48
durchschnittliche Anzahl an Stunden Intensivmedizin	33,09	89,85	56,76
durchschnittliche Anzahl an präoperativen Tagen	1,96	1,09	-0,87
durchschnittliche Anzahl an postoperativen Tagen	13,08	11,30	-1,78
Anteil postoperativer Transfusionen (in %)	11,01	29,63	18,62

Tabelle 18: Vergleich der Charakteristiken lebender vs. verstorbener AAA-Patienten (AQC-Daten)

Tabelle 19 zeigt im Vergleich den CI für die lebenden und verstorbenen AAA-Patienten des AQC-Datenkollektivs.

	lebend (Anteil in %)	verstorben (Anteil in %)
0	77,09	66,67
1-2	18,28	14,81
3-4	3,96	7,41
≥ 5	0,66	11,11

Tabelle 19: Vergleich Charlson-Index lebende vs. verstorbene AAA-Patienten (AQC-Daten)

Erwartungsgemäß sind die verstorbenen Patienten häufiger den Kategorien höherer prädizierter Mortalität zuzuordnen.

Abbildung 07 beschreibt die Mortalität der AAA-Reparaturen auf Ebene der Krankenhäuser des AQC-Datensatzes.

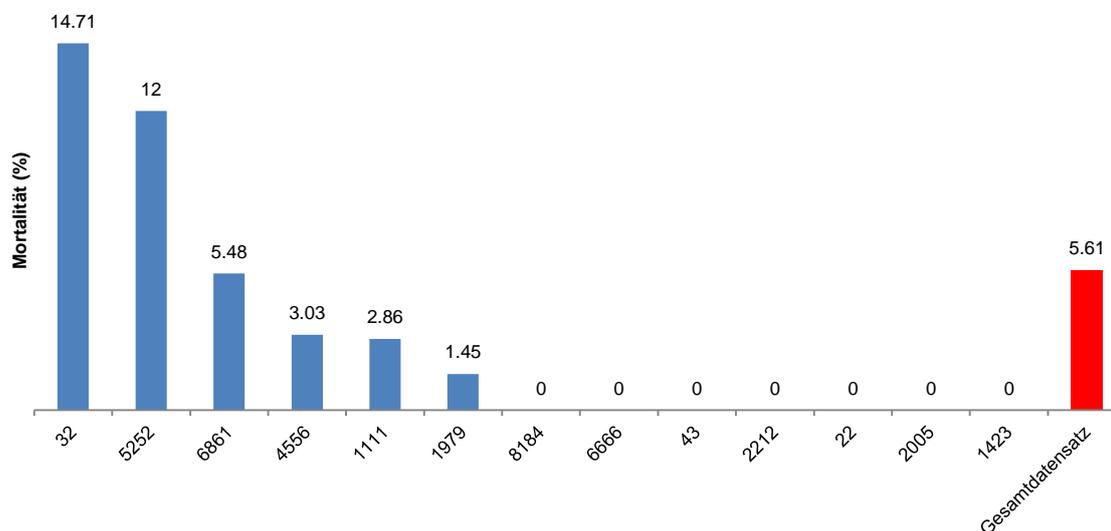


Abbildung 07: Mortalität bei AAA-Reparatur im AQC-Datensatz auf Klinikebene; die numerischen Bezeichnungen auf der Abszisse kennzeichnen die einzelnen Kliniken in anonymisierter Form

Das zu Grunde liegende Zahlenmaterial kann in Tabelle A07.7 im Anhang eingesehen werden.

Der Chi-Quadrat-Test nach Pearson zeigt eine signifikante Abhängigkeit der Mortalitätsrate vom jeweiligen Klinikum ($\chi^2 = 22,398$; df 12; $p = 0,033$).

In der binär-logistischen Regression mit der abhängigen Variablen „Tod“ zeigt sich für das Case-Mix-Modell ein Nagelkerk'sches R^2 von 0,320 vor Einschluss der Variablen Klinik; unter Einbezug der Krankenhäuser liegt die erklärte Varianz bei 0,405.

3.2.2 Amputation der unteren Extremität (AuE)

Das durchschnittliche Alter der AuE-Patienten liegt bei 74,62 Jahren; 67,78 % sind männlichen Geschlechts; 46,93 % wurden als Notfall eingewiesen.

Die über das Patientenkollektiv gemittelte ASA-Klasse liegt bei 2,88. Der Großteil der Patienten (59,72 %) fällt in die Kategorie CI „0“; 18,61 % in CI „1-2“, 12,22 % in CI „3-4“ und 9,44 % in CI „≥5“. Die durchschnittliche Anzahl an Nebendiagnosen liegt bei 3,24, die an Eingriffen bei 2,21.

Die mittlere Verweildauer beträgt 42,02 Tage. 4,17 % der Patienten wurden intubiert und verbrachten gemittelt 6,95 Stunden auf der Intensivpflegestation (IPS).

Patientenseitig werden in den AQC-Daten Risikofaktoren erfasst, die sich auf das Operations-Outcome auswirken können. Die zehn häufigsten klinischen Zustände nach absteigendem prozentualem Anteil zeigt Tabelle 20.

Risiko	Häufigkeit	Prozent
pAVK (Stadien III + IV)	82	22,78
Z. n. mehrfacher Voroperation	44	12,22
Diabetes mit Endorganschaden	40	11,11
mäßige/schwere Nierenerkrankung	31	8,61
neurologische/psychiatrische Erkrankung	29	8,06
Herzinsuffizienz (NYHA III + IV)	22	6,11
zerebrovaskuläre Erkrankungen	16	4,44
Z. n. Myokardinfarkt	14	3,89
Hypertonie	13	3,61
Diabetes mellitus, nicht insulinpflichtig	10	2,78

Tabelle 20: Top 10 Risikofaktoren für AuE im AQC-Datensatz

Auftretende Komplikationen im Zusammenhang mit dem jeweiligen Fall und dem/den Eingriff(en) werden in den Tabellen A07.8 bis A07.13 im Anhang dargestellt.

Die folgende Tabelle 21 stellt die Unterschiede wesentlicher untersuchter Merkmale des lebenden und verstorbenen AuE-Patientengutes gegenüber.

Charakteristik	lebend	verstorben	Differenz
Durchschnittsalter (Jahre)	74,14	78,37	4,23
durchschnittliche intraoperative Anzahl an EC	0,11	0,05	-0,06
durchschnittliche Anzahl an Eingriffen	1,99	3,93	1,94
durchschnittliche Anzahl an Nebendiagnosen	2,96	5,41	2,45
durchschnittliche Anzahl an FFP	0,01	0,00	-0,01
ASA-Klasse (Durchschnitt)	2,85	3,10	0,25
durchschnittliche Aufenthaltsdauer (Tage)	41,90	42,90	1,00
Eintrittsart (Notfall, in %)	46,71	43,90	-2,81
Männliches Geschlecht (Anteil in %)	68,03	65,85	-2,17
Anteil an intubierten Patienten auf IPS (in %)	4,39	2,44	-1,95
durchschnittliche Operationsdauer (Minuten)	69,56	64,05	-5,51
durchschnittliche Anzahl an Stunden Intensivmedizin	6,82	7,95	1,13
durchschnittliche Anzahl an präoperativen Tagen	13,82	26,15	12,33
durchschnittliche Anzahl an postoperativen Tagen	26,98	17,03	-9,95
Anteil postoperativer Transfusionen (in %)	8,46	9,76	1,29

Tabelle 21: Vergleich der Charakteristiken lebender vs. verstorbener AuE-Patienten (AQC-Daten)

Tabelle 22 zeigt im Vergleich den CI für die lebenden und verstorbenen AuE-Patienten des AQC-Datenkollektivs.

	lebend (Anteil in %)	verstorben (Anteil in %)
0	60,50	53,66
1-2	19,12	14,63
3-4	11,29	19,51
≥ 5	9,09	12,20

Tabelle 22: Vergleich Charlson-Index lebende vs. verstorbene AuE-Patienten (AQC-Daten)

Erwartungsgemäß sind die verstorbenen Patienten häufiger den Kategorien höherer prädizierter Mortalität zuzuordnen.

Abbildung 08 beschreibt die Mortalität der AuE-Reparaturen auf Ebene der Krankenhäuser des AQC-Datensatzes.

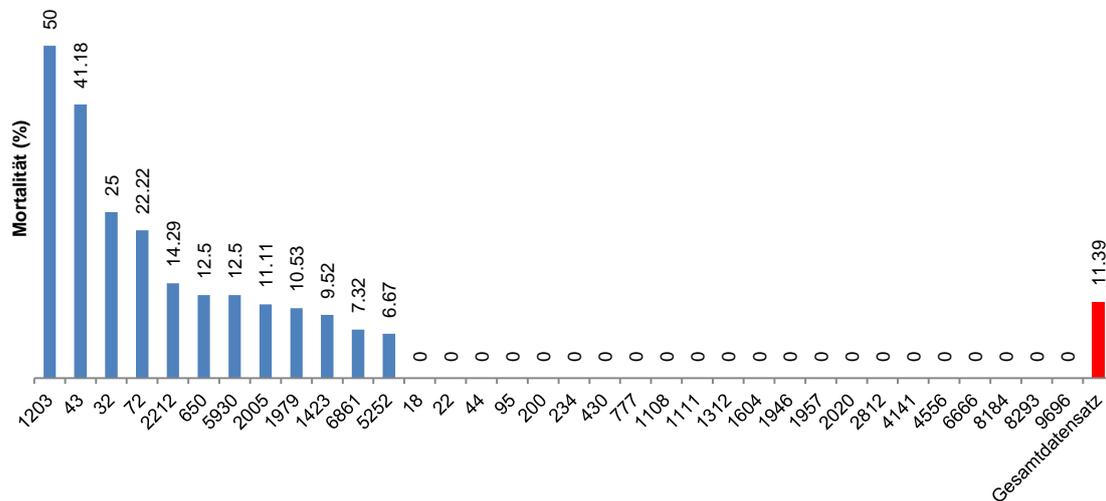


Abbildung 08: Mortalität bei AuE-Reparatur im AQC-Datensatz auf Klinikebene; die numerischen Bezeichnungen auf der Abszisse kennzeichnen die einzelnen Kliniken in anonymisierter Form

Das zu Grunde liegende Zahlenmaterial kann in Tabelle A07.14 im Anhang eingesehen werden.

Der Chi-Quadrat-Test nach Pearson zeigt bei zu Grunde gelegtem α von 0,05 keine signifikante Abhängigkeit der Mortalitätsrate vom jeweiligen Klinikum ($\chi^2 = 45,836$; $df = 33$; $p = 0,068$).

In der binär-logistischen Regression mit der abhängigen Variablen „Tod“ zeigt sich für das Case-Mix-Modell ein Nagelkerk'sches R^2 von 0,109 vor Einschluss der Variablen Klinik; unter Einbezug der Krankenhäuser liegt die erklärte Varianz bei 0,330.

3.2.3 Kolektomie (KE)

Das durchschnittliche Alter der KE-Patienten liegt bei 65,7 Jahren; 48,31 % sind männlichen Geschlechts; 24,04 % wurden als Notfall eingewiesen.

Die über das Patientenkollektiv gemittelte ASA-Klasse liegt bei 2,17. Der Großteil der Patienten (86,03 %) fällt in die Kategorie CI „0“; 8,79 % in CI „1-2“, 2,27 % in CI „3-4“ und 2,90 % in CI „≥5“. Die durchschnittliche Anzahl an Nebendiagnosen liegt bei 1,16, die an Eingriffen bei 1,23.

Die mittlere Verweildauer beträgt 15,74 Tage. 12,79 % der Patienten wurden intubiert und verbrachten gemittelt 21,07 Stunden auf der Intensivpflegestation (IPS).

Patientenseitig werden in den AQC-Daten Risikofaktoren erfasst, die sich auf das Operations-Outcome auswirken können. Die zehn häufigsten klinischen Zustände nach absteigendem prozentualem Anteil zeigt Tabelle 23.

Risiko	Häufigkeit	Prozent
maligne Neoplasie	458	5,81
Malignom	393	4,99
Z. n. mehrfacher Voroperation	272	3,45
neurologische/psychiatrische Erkrankung	156	1,98
Diabetes mellitus	135	1,71
Hypertonie	124	1,57
metastasierender solider Tumor	117	1,48
mäßige/schwere Nierenerkrankung	109	1,38
Herzinsuffizienz (NYHA III + IV)	106	1,34
Chronische Lungenerkrankung	100	1,27

Tabelle 23: Top 10 Risikofaktoren für KE im AQC-Datensatz; die Benennung der Risiken erfolgt nach den Vorgaben der AQC

Auftretende Komplikationen im Zusammenhang mit dem jeweiligen Fall und dem/den Eingriff(en) werden in den Tabellen A07.15 bis A07.20 im Anhang dargestellt.

Die folgende Tabelle 24 stellt die Unterschiede wesentlicher untersuchter Merkmale des lebenden und verstorbenen KE-Patientengutes gegenüber.

Charakteristik	lebend	verstorben	Differenz
Durchschnittsalter (Jahre)	65,21	77,51	12,30
durchschnittliche intraoperative Anzahl an EC	0,13	0,63	0,50
durchschnittliche Anzahl an Eingriffen	1,20	1,88	0,68
durchschnittliche Anzahl an Nebendiagnosen	1,10	2,60	1,50
durchschnittliche Anzahl an FFP	0,05	0,43	0,38
ASA-Klasse (Durchschnitt)	2,12	3,15	1,03
durchschnittliche Aufenthaltsdauer (Tage)	15,57	19,80	4,23
Eintrittsart (Notfall, in %)	22,43	62,74	40,31
Männliches Geschlecht (Anteil in %)	48,13	52,55	4,42
Anteil an intubierten Patienten auf IPS (in %)	11,68	39,49	27,81
durchschnittliche Operationsdauer (Minuten)	185,44	182,28	-3,16
durchschnittliche Anzahl an Stunden Intensivmedizin	16,83	123,52	106,69
durchschnittliche Anzahl an präoperativen Tagen	2,21	4,88	2,67
durchschnittliche Anzahl an postoperativen Tagen	12,17	13,51	1,34
Anteil postoperativer Transfusionen (in %)	5,23	24,84	19,61

Tabelle 24: Vergleich der Charakteristiken lebender vs. verstorbener KE-Patienten (AQC-Daten)

Tabelle 25 zeigt im Vergleich den CI für die lebenden und verstorbenen KE-Patienten des AQC-Datenkollektivs.

	lebend (Anteil in %)	verstorben (Anteil in %)
0	86,71	69,75
1-2	8,60	13,38
3-4	2,07	7,01
≥ 5	2,62	9,87

Tabelle 25: Vergleich Charlson-Index lebende vs. verstorbene KE-Patienten (AQC-Daten)

Erwartungsgemäß sind die verstorbenen Patienten häufiger den Kategorien höherer prädizierter Mortalität zuzuordnen.

Abbildung 09 beschreibt die Mortalität der KE auf Ebene der Krankenhäuser des AQC-Datensatzes.

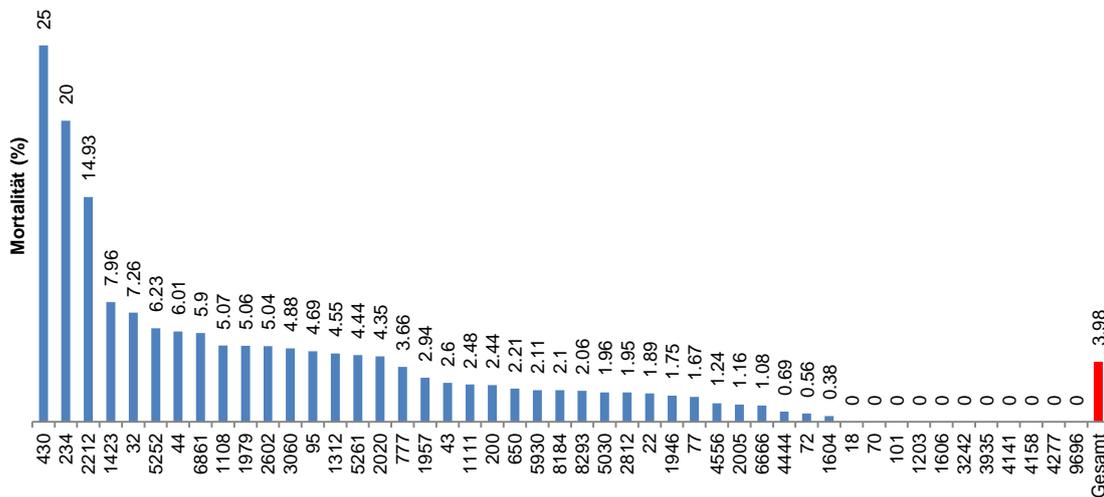


Abbildung 09: Mortalität bei KE im AQC-Datensatz auf Klinikebene; die numerischen Bezeichnungen auf der Abszisse kennzeichnen die einzelnen Kliniken in anonymisierter Form

Das zu Grunde liegende Zahlenmaterial kann in Tabelle A07.21 im Anhang eingesehen werden.

Der Chi-Quadrat-Test nach Pearson zeigt eine hochsignifikante Abhängigkeit der Mortalitätsrate vom jeweiligen Klinikum ($\chi^2 = 136,904$; df 46; $p < 0,001$).

In der binär-logistischen Regression mit der abhängigen Variablen „Tod“ zeigt sich für das Case-Mix-Modell ein Nagelkerk'sches R^2 von 0,254 vor Einschluss der Variablen Klinik; unter Einbezug der Krankenhäuser liegt die erklärte Varianz bei 0,308.

3.2.4 Bypass der unteren Extremität (BuE)

Das durchschnittliche Alter der BuE-Patienten liegt bei 69,86 Jahren; 66,21 % sind männlichen Geschlechts; 21,91 % wurden als Notfall eingewiesen.

Die über das Patientenkollektiv gemittelte ASA-Klasse liegt bei 2,54. Der Großteil der Patienten (63,36 %) fällt in die Kategorie CI „0“; 24,75 % in CI „1-2“, 9,04 % in CI „3-4“ und 2,85 % in CI „≥5“. Die durchschnittliche Anzahl an Nebendiagnosen liegt bei 1,65, die an Eingriffen bei 1,45.

Die mittlere Verweildauer beträgt 16,36 Tage. 3,34 % der Patienten wurden intubiert und verbrachten gemittelt 14,05 Stunden auf der Intensivpflegestation (IPS).

Patientenseitig werden in den AQC-Daten Risikofaktoren erfasst, die sich auf das Operations-Outcome auswirken können. Die zehn häufigsten klinischen Zustände nach absteigendem prozentuaalem Anteil zeigt Tabelle 26.

Risiko	Häufigkeit	Prozent
pAVK (Stadien III + IV)	241	23,67
Z. n. mehrfacher Voroperation	75	7,37
Z. n. Myokardinfarkt	42	4,13
Diabetes mellitus	40	3,93
Herzinsuffizienz (NYHA III + IV)	39	3,83
mäßige/schwere Nierenerkrankung	29	2,85
andere Herz-/Kreislaufkrankungen	28	2,75
Diabetes mellitus mit Endorganschaden	27	2,65
chronische Lungenerkrankung	27	2,65
neurologische/psychiatrische Erkrankung	26	2,55

Tabelle 26: Top 10 Risikofaktoren für BuE im AQC-Datensatz

Auftretende Komplikationen im Zusammenhang mit dem jeweiligen Fall und dem/den Eingriff(en) werden in den Tabellen A07.22 bis A07.27 im Anhang dargestellt.

Die folgende Tabelle 27 stellt die Unterschiede wesentlicher untersuchter Merkmale des lebenden und verstorbenen BuE-Patientengutes gegenüber.

Charakteristik	lebend	verstorben	Differenz
Durchschnittsalter (Jahre)	69,64	76,38	6,74
durchschnittliche intraoperative Anzahl an EC	0,25	0,24	-0,01
durchschnittliche Anzahl an Eingriffen	1,41	2,56	1,15
durchschnittliche Anzahl an Nebendiagnosen	1,57	3,88	2,31
durchschnittliche Anzahl an FFP	0,06	0,29	0,23
ASA-Klasse (Durchschnitt)	2,52	3,26	0,74
durchschnittliche Aufenthaltsdauer (Tage)	16,11	23,38	7,27
Eintrittsart (Notfall, in %)	20,93	50,00	29,07
Männliches Geschlecht (Anteil in %)	66,46	58,82	-7,64
Anteil an intubierten Patienten auf IPS (in %)	2,85	17,65	14,80
durchschnittliche Operationsdauer (Minuten)	182,52	177,65	-4,87
durchschnittliche Anzahl an Stunden Intensivmedizin	12,52	58,24	45,72
durchschnittliche Anzahl an präoperativen Tagen	2,86	6,80	3,94
durchschnittliche Anzahl an postoperativen Tagen	11,72	15,74	4,02
Anteil postoperativer Transfusionen (in %)	4,37	29,41	25,04

Tabelle 27: Vergleich der Charakteristiken lebender vs. verstorbener BuE-Patienten (AQC-Daten)

Tabelle 28 zeigt im Vergleich den CI für die lebenden und verstorbenen BuE-Patienten des AQC-Datenkollektivs.

	lebend (Anteil in %)	verstorben (Anteil in %)
0	63,82	50,00
1-2	25,30	8,82
3-4	8,84	14,71
≥ 5	2,03	26,47

Tabelle 28: Vergleich Charlson-Index lebende vs. verstorbene BuE-Patienten (AQC-Daten)

Erwartungsgemäß sind die verstorbenen Patienten häufiger den Kategorien höherer prädizierter Mortalität zuzuordnen.

Abbildung 10 beschreibt die Mortalität der BuE-Eingriffe auf Ebene der Krankenhäuser des AQC-Datensatzes.

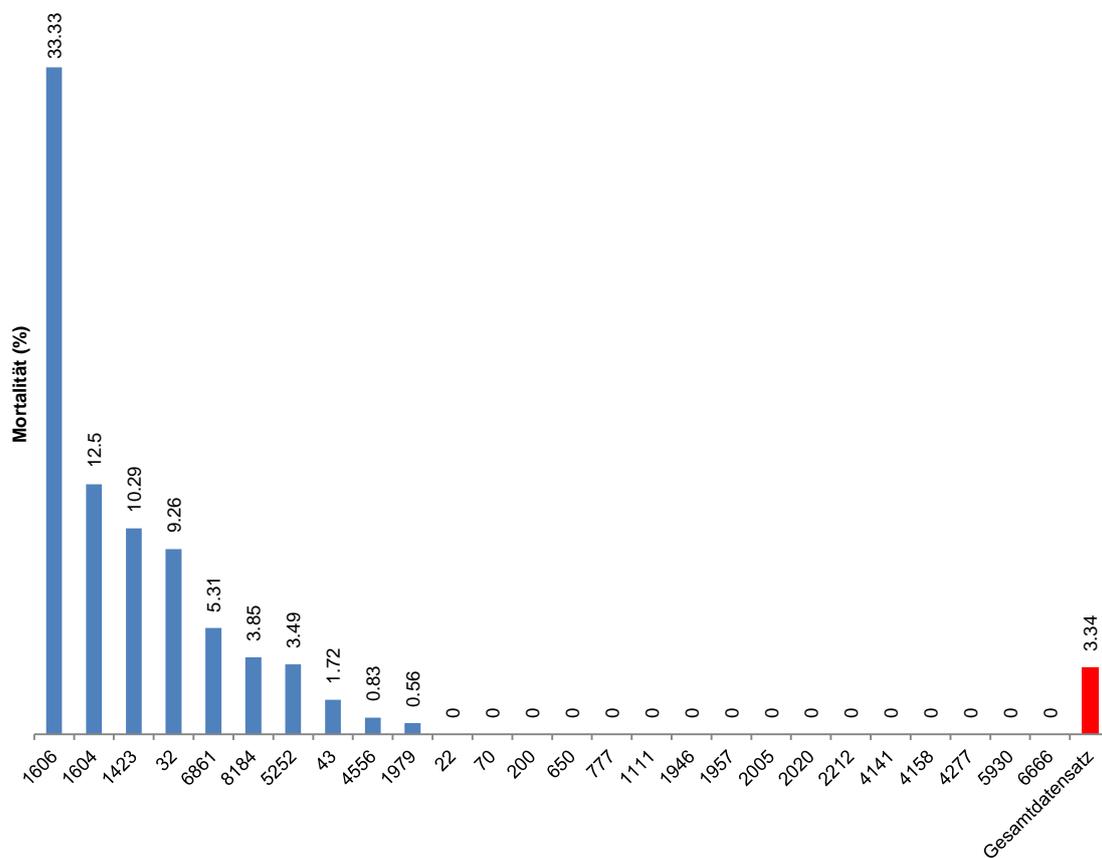


Abbildung 10: Mortalität bei BuE im AQC-Datensatz auf Klinikebene; die numerischen Bezeichnungen auf der Abszisse kennzeichnen die einzelnen Kliniken in anonymisierter Form

Das zu Grunde liegende Zahlenmaterial kann in Tabelle A07.28 im Anhang eingesehen werden.

Der Chi-Quadrat-Test nach Pearson zeigt eine signifikante Abhängigkeit der Mortalitätsrate vom jeweiligen Klinikum ($\chi^2 = 46,358$; df 25; $p = 0,006$).

In der binär-logistischen Regression mit der abhängigen Variablen „Tod“ zeigt sich für das Case-Mix-Modell ein Nagelkerk'sches R^2 von 0,327 vor Einschluss der Variablen Klinik; unter Einbezug der Krankenhäuser liegt die erklärte Varianz bei 0,394.

3.2.5 Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Analysen des AQC-Datensatzes

Zu Analysezwecken stand ein schweizerisches Datenkollektiv von insgesamt 250.709 Fällen aus 50 Krankenhäusern bzw. Fachabteilungen und/oder von Belegärzten zur Verfügung. Aus diesem Pool wurde nach den in Material und Methoden (2.) beschriebenen Kriterien ein Subkollektiv mit 152.958 Fällen weiter untersucht.

Aus diesem Subkollektiv konnten für die Analysen der Indikatoreingriffe insgesamt 9.742 Fälle identifiziert werden: Reparatur des abdominalen Aortenaneurysmas (481), Amputation der unteren Extremität (360), Kolektomie (7.883), Bypass der unteren Extremität (1.018).

Im AQC-Gesamtkollektiv ist eine Mortalität von 1,41 % zu verzeichnen. Zwischen den Krankenhäusern und den jeweiligen Mortalitätsraten ist eine hochsignifikante Assoziation erkennbar ($\chi^2 = 1421,616$; $df = 49$; $p < 0,001$).

Die ausgewählten Tracer (in Analogie zu der Publikation von Ghaferi et al. (28)) stellen lediglich einen Anteil von 6,37 % an den Gesamtfällen, aber knapp ein Fünftel (19,35 %) aller verstorbenen Patienten des AQC-Datenkollektivs.

Die Untersuchung der Tracer auf Klinikebene zeigt für AAA, KE und BuE eine signifikante Korrelation zwischen den Mortalitätsraten und den einzelnen Kliniken. Für AuE konnte dies im Chi-Quadrat-Test nicht bestätigt werden.

Die Ergebnisse der binär-logistischen Regression mit der abhängigen Variablen „Tod“ zeigen in dem orientierenden Case-Mix-Modell sowohl für den Gesamtdatensatz ($R^2 = 0,238$) als auch für die einzelnen Tracereingriffe ($R^2 = 0,320$ für AAA, $R^2 = 0,109$ für AuE, $R^2 = 0,254$ für KE und $R^2 = 0,327$ für BuE) eine eher geringe erklärte Varianz. Der Einschluss der Variablen Krankenhaus in das Modell führt, mit Ausnahme des Tracers AuE ($R^2 = 0,330$), nur zu einer geringfügigen Steigerung der Fehlerreduktion ($R^2 = 0,274$ für den Gesamtdatensatz, $R^2 = 0,405$ für AAA, $R^2 = 0,308$ für KE und $R^2 = 0,394$ für BuE).

Patienten, die sich den genannten Indikatoreingriffen unterzogen, wurden überdies hinsichtlich wesentlicher Merkmale des Behandlungsfalls untersucht. Verglichen wurden die Subkollektive der lebenden und der verstorbenen Patienten. Zwischen diesen lassen sich charakteristische Differenzen feststellen. Verstorbene Patienten erweisen sich bei jedem der betrachteten Tracereingriffe als das medizinisch vorbelastetere Subkollektiv.

3.3 Vergleich der eigenen Ergebnisse mit denen von Ghaferi et al., der HELIOS-Gruppe und ausgewählter Literatur

Die folgende Tabelle 29 fasst die Ergebnisse der Mortalitätsanalysen der §21-Daten, des AQC-Kollektivs, der Arbeit von Ghaferi et al. (28), des Jahresberichtes 2006/2007 der HELIOS-Krankenhausgruppe (30) (als weiteres großes Datenkollektiv zu Vergleichszwecken) und weiteren Publikationen zusammen.

Eingriff	§21-Daten	AQC-Daten	Ghaferi et al. (28)	HELIOS (30)	Literatur	
	Mortalität (%)					Quelle
Reparatur des abdominalen Aortenaneurysmas (AAA)	8,71	5,61	3,1 - 7,3	3,0 - 5,0 [1]	4,6 [4]	Schermerhorn et al. (58)
Amputation der unteren Extremität (AuE)	17,12	11,39	AKA: 10,0-15,0	17,1	AKA 16,5	Aulivola et al. (4)
			BKA: 4,2 - 8,4		BKA 5,7	
Kolektomie (KE)	11,1	3,98	2,5 - 5,6	4,9 [2]	4,3 [5]	Visser et al. (65)
Bypass der unteren Extremität (BuE)	4,57	3,34	1,9 - 2,9	5,1 [3]	2,0 - 8,0	Collins et al. (14)

Tabelle 29: Vergleich der Mortalitätsraten aus angegebenen Quellen

Legende: AKA: Above-knee amputation; BKA: Below-knee amputation; [1] nur elektive Eingriffe; [2] 10-16% bei Patienten mit komplizierender Diagnose; [3] rekonstruktive Eingriffe an den Becken-Bein-Arterien (ohne Patienten, die nur eine perkutane transluminale Angioplastie (PTA) erhielten); [4] Krankenhausmortalität; [5] 30-Tages-Mortalität; die Angabe in den runden Klammern entspricht der Referenznummer im Literaturverzeichnis

Auf Ebene der Kollektive zeigen die aus den Rohdaten der beiden Forschungsdatensätze erhaltenen Mortalitätsraten im Vergleich mit den entsprechenden Raten anderer Leistungserbringer und der Literatur (mit Ausnahme des Tracers Kolektomie) annähernd gleiche Ergebnisse.

IV. DISKUSSION

1. Methodik

In diesem Abschnitt sollen die methodischen Grundlagen der vorliegenden Dissertation im aktuellen Forschungskontext erläutert werden.

Der Fokus soll hierbei auf der speziellen Bedeutung für die chirurgische Qualitätssicherung liegen.

1.1 Qualitätssicherung auf der Basis von Routinedaten

Nach der Leitlinie „Gute Praxis Sekundärdatenanalyse“ sind Sekundärdaten solche Daten, die einer Auswertung über ihren originären, vorrangigen Verwendungszweck hinaus zugeführt werden (3;33). Dies trifft auf die in der vorliegenden Dissertation verwendeten Routinedaten zu: die Generierung dieser Daten erfolgte ursprünglich im Kontext der Abrechnung medizinischer Leistungen und zunächst nicht für wissenschaftliche Untersuchungen.

Die internationale Literatur belegt in einer Vielzahl an Studien, dass administrative Routinedaten trotz ihrer primär ökonomischen Ausrichtung erfolgreich Ergebnisse zu Qualitätsuntersuchungen liefern können (5;6;18;31;39;40;48;54;66-68).

Im Folgenden sollen zunächst grundlegende Eigenschaften, intrinsische Vorteile und Limitationen der Routinedaten in Anlehnung an die Darstellung von Iezzoni (34) bezogen auf das deutsche Kollektiv dargestellt werden.

Ein wesentlicher Vorteil der Routinedaten ist der geringe Erhebungs- und Entwicklungsaufwand (31;75), da dieser für den Abrechnungszweck bereits geleistet wurde. Verbunden hiermit sind entsprechend geringere Kosten verglichen mit Modellen, die zusätzlichen Dokumentationsaufwand erfordern (70). Essentiell ist die Frage der Datenqualität, die in der Literatur kontrovers diskutiert wird (5;16;18;31;34;40;62;70;74;75).

Vorteile der Routinedaten sind ihre Vollzähligkeit (pro Fall wird ein Datensatz generiert) und ihre hohe Vollständigkeit (komplette Fallkodierung) als Mindestvoraussetzung für

kostendeckende Erträge (75). Es kann davon ausgegangen werden, dass auch komplikationsbehaftete Fälle abgerechnet werden, da diese ebenso finanzielle Erlöse erbringen (31). Eine externe Qualitätskontrolle erfolgt durch die Vorgaben der deutschen Kodierrichtlinien (35) sowie die Krankenkassen und deren Medizinischen Dienst (MDK). Durch gesetzliche Vorgaben, die genannten Mechanismen der Qualitätskontrolle und weitgehend automatisierte Abrechnungsroutinen ist, abgesehen von vorsätzlichem Systemmissbrauch, eine gewisse Manipulationsresistenz gegeben (31).

Die Datenübermittlungsvereinbarungen nach § 301 Abs. 3 SGB V der Deutschen Krankenhausgesellschaft (DKG) (19) gewährleisten überdies uniforme und somit vergleichbare Datensätze der Leistungserbringer.

Ein weiterer Vorzug der Routinedaten ist ihre mögliche Verwendung für Trend- und Längsschnittuntersuchungen von Behandlungsverläufen, die über die Krankenhausentlassung hinausgehen (18;31;43;75).

Neben den aufgeführten Vorteilen hat die Verwendung von Routinedaten gewisse Limitationen. Ein Aspekt, der von Kritikern vorgebracht wird, ist die Frage nach der Validität der Daten, da diese von der Güte und Systematik des Kodiervorgangs abhängig sind (75). Aufgrund der Erfassung der Routinedaten im Abrechnungskontext wird ihr Umfang bezüglich des Informationsgehaltes in Frage gestellt. Klinische Details können fehlen (75) oder werden nicht abgebildet (beispielsweise medizinische Klassifikationen wie die ASA-Klassifikation oder der Charlson-Index).

Ein eingeschränkter Zugriff auf die Daten durch gesetzliche Zweckgebundenheit und/oder technische Schnittstellenprobleme (75) sowie der Fallbezug nur in der leistungserbringenden Institution erschweren den nationalen und internationalen Vergleich.

In Deutschland versucht die Legislative durch Gesetzesänderungen den beschriebenen Limitationen entgegenzuwirken. Gehemmte Informationsflüsse sollen im geänderten § 299 SGB V durch die Ermöglichung der Nutzung von Versichertensozialdaten für die Qualitätssicherung liberalisiert werden (26;75). Die mit dem GKV-Wettbewerbsstärkungsgesetz 2007 eingebrachten Änderungen des § 137 SGB V sehen für die sektorenübergreifende Qualitätssicherung die explizite Verwendung administrativer Routinedaten vor und fördern somit die Verwendung dieser Daten (26;31).

Eine aktuelle Studie von Maass et al. (48) vergleicht gesetzliche externe Qualitätsdaten (BQS) mit Routinedaten anhand von Qualitätsindikatoren. Die Ergebnisse zeigen, dass die Routinedaten bei dem Großteil der untersuchten Indikatoren signifikant höhere Komplikations- und Letalitätsraten als die Daten der externen Qualitätssicherung liefern. Die Autoren folgern, dass die beobachteten Unterschiede ursächlich in der gegensätzlichen Motivation der beiden Datenerhebungen und in Einschränkungen der Integration der Dokumentationssysteme liegen könnten. Es bleibe zwar unklar, welches Verfahren eine getreue Darstellung der Wirklichkeit liefere, dennoch ließen sich einzelne Merkmale allein durch Routinedaten abbilden.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass Routinedaten grundsätzlich geeignet sind, um Qualitätsprozesse der medizinischen Versorgung auf ökonomische Art zu analysieren. Untersuchungen auf Basis administrativer Datenbanken sollten die diskutierten Vor- und Nachteile in einem entsprechenden konzeptionellen Rahmen berücksichtigen. Aus den erhaltenen Informationen abgeleitete Hypothesen können überdies an Primärdaten überprüft werden (70).

1.2 Selektion des Qualitätsparameters

Die Qualität medizinischer Versorgung kann anhand verschiedener Parameter wie Strukturen, Prozessen und Outcome (Ergebnissen) beurteilt werden (22).

„Strukturen“ bezeichnen die Bestandteile der Umgebung, in der die Versorgung stattfindet. In der Chirurgie sind solche Bestandteile beispielsweise das chirurgische Personal und seine Qualifikation, räumliche Gegebenheiten, Instrumentarium und Materialien.

„Prozesse“ erfassen die Interaktion zwischen Leistungserbringer und –empfänger. Beispiele im chirurgischen Kontext sind die präoperative Vorbereitung des Patienten, die Wahl und Ausführung des chirurgischen Eingriffs sowie die postoperative Überwachung und Versorgung.

„Outcome“ bezeichnet das Behandlungsergebnis bzw. den Gesundheitszustand des Patienten nach seiner Interaktion mit dem Leistungserbringer. Chirurgische Outcomes beinhalten postoperative Morbidität, Mortalität und Langzeitüberleben (16).

Im Prinzip können die dargestellten Qualitätsparameter zur Einschätzung chirurgischer Gesundheitsversorgung genutzt werden. Welcher Parameter sich bevorzugt für

Qualitätsmessungen eignet, wird wissenschaftlich kontrovers und anhaltend diskutiert (11;16;45;47;49); der Schwerpunkt liegt hierbei auf Prozess- und Outcome-Parametern.

Die Routinedaten, die die Daten- und Forschungsgrundlage für diese Dissertation bilden, eignen sich hinsichtlich der Struktur und des Informationsgehaltes am besten für Analysen des Outcomes. Im Folgenden sollen wesentliche Punkte dieses Ansatzes zusammengefasst werden.

Mant konstatiert, dass die Relevanz des Outcome-Parameters umso größer sei, je breitgefächerter der erforderliche Betrachtungswinkel für Analysen sei, da der Outcome-Parameter das Zusammenspiel einer hohen Anzahl verschiedener Faktoren reflektiere (49). Weitere Vorteile für die Messung von Outcome-Parametern seien überdies, dass

- ein Faktor erfasst wird, der eine intrinsische Wichtigkeit aufweist,
- alle Größen, die den Versorgungsprozess charakterisieren, reflektiert werden – nicht nur diejenigen, die messbar sind und/oder gemessen werden,
- Daten aus Routineinformationssystemen für Analysen genutzt werden können (49).

Outcome-Parameter eignen sich besonders für Qualitätsanalysen im chirurgischen Kontext, da sich die chirurgische Versorgung meist auf ein vorhersehbares Ereignis (die Operation) mit einem erwarteten Ergebnis fokussiert (16). Eigenschaften wie technische Expertise oder operatives Geschick als relevante Qualitätsmerkmale lassen sich überdies nicht ohne weiteres als vom Outcome getrennte Leistungsindikatoren erfassen (49;50).

Folglich stellt sich die Frage, welches Behandlungsergebnis aus der Gruppe der Outcome-Parameter als Gegenstand der Analysen verwendet werden soll.

Der wahrscheinlich zu bevorzugende und direkteste Weg, um die Versorgungsqualität innerhalb eines Krankenhauses zu messen, wäre die Erfassung des detaillierten Gesundheitsstatus jedes Patienten vor und nach einer Behandlung. Allerdings existiert keine geeignete Möglichkeit, diese Erhebung für alle Patienten eines großen Krankenhauskollektivs zu realisieren und anschließend zu analysieren. Als „proxies“ (Stellvertreter) werden daher in der Wissenschaft „adverse events“ (unerwünschte Ereignisse) wie Mortalität oder Komplikationen untersucht. Zu Grunde liegt die Annahme, dass die Qualität der Institution umso höher sei, je geringer das Auftreten dieser unerwünschten Ereignisse ist (18).

Der Outcome-Parameter, der zum Zeitpunkt des Beginns der Untersuchungen für diese Dissertation festgelegt wurde, ist die Krankenhaussterblichkeit.

Wright et al. sehen die generelle Motivation bei Verwendung dieses Parameters in dem wahrscheinlich fundamentalsten Ziel der Qualitätsverbesserung: der Verhinderung unnötiger Todesfälle (71).

Mortalität an sich ist ein „harter“ Outcome-Parameter mit spezieller Relevanz für den betroffenen Patienten. Sie beschreibt ein einzigartiges, unerwünschtes, im Krankenhaus relativ häufiges, klar definiertes Ereignis, das sich (im Gegensatz zur Morbidität) relativ einfach und kostengünstig erfassen lässt (40;46;71).

Shahian et al. fassen wesentliche Argumente der Literatur für die Verwendung der Mortalität als Outcome-Parameter zusammen: die Messung der Krankenhausmortalität biete nützliche Warnsignale bezüglich möglicher Qualitätsprobleme bei der Versorgung stationärer Patienten, helfe den Empfängern von Gesundheitsleistungen bei der Wahl einer Institution und unterstütze Krankenhäuser hinsichtlich konzentrierter Vorhaben zur Qualitätsverbesserung (25;37-39;61).

Beim Vergleich von Mortalitätsraten als Outcome-Parameter zwischen Leistungserbringern sind jedoch bei der Interpretation von Unterschieden wesentliche Limitationen zu beachten.

Mant beschreibt in seiner Arbeit vier Hauptkategorien und assoziierte Erklärungen für eine mögliche Variabilität bei Outcome-Parametern (Tabelle 30) (49).

Erklärungskategorie	Quelle der Variabilität
Unterschiede im Patientenkollektiv	Charakteristik der Patienten
Messunterschiede	Bestimmung und Definition der Fälle, des Outcomes und der Risikofaktoren
Zufall	zufällige Schwankungen beeinflusst durch die Zahl der Fälle und Häufigkeit, mit der das Outcome auftritt
Unterschiede in der Qualität der Versorgung	Gebrauch bewährter Interventionen

Tabelle 30: Gründe für Outcome-Variationen nach Mant

Die erste Kategorie beschreibt den Einfluss, den unterschiedliche Patientencharakteristika wie Alter, Geschlecht, Komorbidität, Krankheitsschwere und sozio-ökonomischer Status auf mögliche beobachtete Unterschiede haben können. Die Bedeutung dieser Kategorie wird beispielsweise durch eine Studie belegt, in der nach Adjustierung der Rohdaten hinsichtlich der genannten Störfaktoren Unterschiede im Outcome verschwanden (17).

Dichotome Variablen (wie Mortalität) werden in der Regel aus verschiedenen Komponenten gebildet: Zähler (Anzahl der Verstorbenen), Nenner (Anzahl der Gesamtfälle) und gegebenenfalls Case-mix-Adjustierungen. Unterschiede in einer der Komponenten resultieren offensichtlich in einem differenten Outcome. Messunterschiede müssen demnach vermieden oder entsprechend berücksichtigt werden.

Der Zufall ist die nächste Quelle für mögliche Variation und wird durch Fallzahl und Frequenz des Outcomes beeinflusst. Je höher beide Faktoren zahlenmäßig vertreten sind, desto geringer ist der Einfluss der Kategorie „Zufall“.

Unterschiede in der Qualität der Versorgung stellen die vierte Kategorie dar. Diese Unterschiede sind relevant, sollte der betrachtete Outcome-Parameter als Leistungsindikator verwendet werden. Für diesen Fall müssen Variationen aus den anderen beschriebenen Quellen möglichst ausgeschlossen werden – Vergleiche von Variationen auf Grund der Analyse von Outcome-Parametern sind also „Ausschlußdiagnosen“ und müssen stets die Möglichkeit in Betracht ziehen, dass das Ergebnis von Störfaktoren beeinflusst sein könnte (49).

Eine weitere, umfassende Frage ist, ob Krankenhausmortalitätsraten ein valider Qualitätsindikator sind (61). Verschiedene Studien haben versucht dies zu beantworten und zeigen sehr widersprüchliche Ergebnisse (5;6;9;18;29;39;40;45;46;54;55;71). Shahian et al. deuten in ihrer Publikation niedrige Korrelationen zwischen Mortalitätsraten und Qualität wie folgt: es bestehe die Möglichkeit, dass tatsächlich keine Assoziation zwischen Mortalität und Qualität bestünde oder aber dass der Aufbau entsprechender Studien durch Störfaktoren (kleine Kollektive, Zufall, inadäquate Riskioadjustierung, Kodierprobleme) zu keinem generalisierbaren Ergebnis geführt habe (61).

Nach ausführlichem Literaturstudium und Abwägung der Vor- und Nachteile der Verwendung des Outcome-Parameters Mortalität für Qualitätsanalysen entschied sich die Arbeitsgruppe um Prof. Bartels für die weiterführende Untersuchung des genannten Parameters.

Die Argumentationslinie soll im Folgenden dargestellt werden.

In dieser Dissertation wurde Literatur der vergangenen 40 Jahre berücksichtigt.

Die seit den 1970er Jahren in verschiedenen Ländern unter unterschiedlichen Rahmenbedingungen durchgeführten Studien lassen sich kontextbedingt nur schwer direkt vergleichen und auf die aktuelle Situation in Deutschland beziehen.

Der technische Fortschritt in der Datenerfassung, -verarbeitung und -auswertung eröffnet ständig neue, innovative Möglichkeiten der Informationsnutzung.

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen, zunehmende Ressourcenknappheit und damit verbundene Aspekte der Allokation fordern im Gesundheitssystem neben medizinischem Sachverstand ökonomisch effektive Modelle.

Anhand des oben beschriebenen Kategorienmodells von Mant (49) lassen sich die Stärken des Ansatzes, der dieser Dissertation zu Grunde liegt, charakterisieren.

Von Interesse sind mögliche Unterschiede in der Versorgung; den restlichen Hauptkategorien wird wie folgt Rechnung getragen:

- die Forschungsgruppe kann auf ein sehr umfangreiches Datenkollektiv (siehe Material und Methoden) zurückgreifen. Die hohen Gesamtfallzahlen sollen zufallsbedingten Variationen entgegenwirken. Die im Abschnitt Material und Methoden beschriebenen Ausschlußkriterien (Kinder, nicht-stationäre Fälle, 24-Stunden-Fälle, Fehler-DRGs) bei der Fallselektion sowie die Beschränkung auf die operative DRG-Partition sollen medizinische Besonderheiten berücksichtigen und die Vergleichbarkeit weiter erhöhen.

Bei den untersuchten Tracereingriffen handelt es sich überdies um Operationen, die ein hohes Mortalitätsrisiko aufweisen; die Forderung nach einer hohen Frequenz des Outcomes ist somit gewährleistet

- Messunterschiede stellen neben dem Zufall eine weitere Quelle möglicher Variation dar. Die im DRG-Kontext erhobenen Routinedaten bieten durch gesetzliche Rahmenbedingungen und externe Kontrollmechanismen eine robuste Forschungsgrundlage
- ein vielversprechendes Modell zur Risikoadjustierung wird parallel zu der vorliegenden Arbeit im Rahmen einer weiteren Dissertation aus der Forschungsgruppe um Prof. Bartels entwickelt und soll mögliche Einflüsse unterschiedlicher Patientencharakteristiken beschreiben

Als Vergleich zu den Untersuchungen an den Routinedaten stehen die Qualitätsdaten der schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Qualitätssicherung in der Chirurgie (AQC) zur Verfügung. Die vorliegende Dissertation ist überdies die erste wissenschaftliche Arbeit, die genannte Daten für Analysen außerhalb der AQC zur Verfügung gestellt bekommen hat.

Die primären Ziele der vorliegenden Dissertation können wie folgt zusammengefasst werden:

- Erstellung einer Forschungsdatenbank aus den §21-Daten
- Aufbau einer strukturell mit den Routinedaten vergleichbaren Datenbank aus den schweizerischen Kollektivdaten
- Analyse der Rohdaten beider Systeme hinsichtlich des Outcome-Parameters Mortalität. Die Untersuchung erfolgt zunächst auf Ebene der Krankenhäuser und nachfolgend speziell für die beschriebenen Indikatoreingriffe „Reparatur des abdominalen Aortenaneurysmas“, „Amputation der unteren Extremität“, „Kolektomie“ und „Bypass der unteren Extremität“
- Vergleich der deutschen Routinedaten und der schweizerischen Qualitätsdaten hinsichtlich der Qualitätsmessung
- Einordnung der Ergebnisse und abgeleiteter Hypothesen in den Kontext der Qualitätssicherung

Diese Arbeit soll überdies die wissenschaftliche Grundlage für weitere Untersuchungen bilden.

2. Ergebnisse

2.1 Mortalitätsanalysen

Sowohl für das deutsche als auch das schweizerische Datenkollektiv wurde bei Auswertung der Rohdaten eine hochsignifikante Assoziation zwischen Gesamtmortalitätsrate und korrespondierender Klinik im Chi-Quadrat-Test nach Pearson festgestellt (p jeweils $< 0,001$). Diese statistische Signifikanz ist bedeutsam, da somit das betrachtete Outcome einen intrinsischen Faktor des jeweiligen Krankenhauses darstellt.

Methodisch ist zu erwähnen, dass die Höhe des p -Wertes von der Stärke des untersuchten Effektes und der Variabilität des geschätzten Effektmaßes abhängt. Letztere ist wiederum abhängig von der Variabilität der Daten und der Größe der Stichprobe. Bei großen Fallzahlen (wie den verwendeten Kollektiven) besteht demnach potentiell die Möglichkeit, sehr kleine also signifikante p -Werte zu erhalten, obwohl der tatsächliche Effekt gering sein könnte (7).

Zwischen den Kliniken des §21-Datenkollektivs ist eine geringe Schwankung der absoluten Mortalitätsrate zu beobachten. Bei den entsprechenden Raten der schweizerischen Leistungserbringer sind dem gegenüber beachtliche Unterschiede zu verzeichnen, die initial nicht erwartet wurden.

Die beobachteten Differenzen in den Rohdaten lassen jedoch per se noch keinen direkten Vergleich zwischen den jeweiligen Datenkollektiven, Krankenhäusern oder Fachabteilungen oder gar Rückschlüsse auf die Versorgungsqualität zu, da eine Adjustierung nach patientenbezogenen Risikofaktoren vor einer weiteren Auswertung der Ergebnisse unabdingbar ist (5;16;23;28;40;62).

Das in „Material und Methoden“ beschriebene orientierende Regressionsmodell zeigte in diesem Zusammenhang für die abhängige Variable „Tod“ eine geringe erklärte Varianz ($R^2 = 0,334$ für die §21-Daten; $R^2 = 0,335$ für die AQC-Daten). Es konnte keine wesentliche Steigerung der Fehlerreduktion unter Einschluss der Krankenhäuser in das Modell erreicht werden – für weiterführende Erkenntnisse ist eine über diese Arbeit hinausgehende Untersuchung gefragt.

Die für die Analysen auf Tracerebene ausgewählten Operationen stellen zahlenmäßig einen eher geringen Anteil an den Gesamtfällen der Datenbanken (2,03 % [5.004 Fälle] bezogen auf die §21-Daten und 6,37 % [9.742 Fälle] bezogen auf die AQC-Daten), aber einen hohen Anteil aller vorkommenden Todesfälle (14,92 % bzw. 19,35 %) dar.

Patienten, die sich den beschriebenen Indikatoreingriffen unterzogen, wurden überdies hinsichtlich wesentlicher Merkmale des Behandlungsfalls untersucht. Verglichen wurden die Subkollektive der lebenden und der verstorbenen Patienten. Zwischen diesen lassen sich charakteristische Differenzen feststellen. Verstorbene Patienten erweisen sich bei jedem der betrachteten Tracereingriffe erwartungsgemäß als das medizinisch deutlich stärker vorbelastete Subkollektiv.

Die aus den Rohdaten berechneten Mortalitätsraten für die Indikatoreingriffe der untersuchten Kollektive lassen sich - mit Ausnahme des Tracers Kolektomie - gut mit den Ergebnissen von Ghaferi et al. (28) sowie der HELIOS-Gruppe (30) vereinbaren und stimmen mit der aktuellen Literatur überein. Eine Übersicht bietet Tabelle 29 im Ergebnisteil.

Hieraus ergibt sich ein möglicher Ansatzpunkt für weitere, über die vorliegenden Untersuchungen hinausgehende Nachforschungen: wie verhalten sich die adjustierten Mortalitätsraten nach Berücksichtigung möglicher Störfaktoren? Sind signifikante Differenzen zwischen den risikoadjustierten Daten und den Rohdaten (besonders hinsichtlich der Kolektomien) feststellbar?

Fokussiert man auf die Ebene der Leistungserbringer, so weisen die Mortalitätsraten der Tracer zum Teil erhebliche Unterschiede zwischen den Kliniken auf. Sie sind, bis auf zwei Ausnahmen (AAA bei den §21-Daten und AuE bei den AQC-Daten), signifikant mit dem jeweiligen Leistungserbringer (p jeweils $< 0,05$) assoziiert.

Methodisch problematisch sind in diesem Zusammenhang die geringen klinikbezogenen Fallzahlen für den Tracer AAA im §21-Datensatz und für alle Indikatoreingriffe des AQC-Datensatzes (vergleiche hierzu die Tabellen A06.2, A07.7, A07.14, A07.21 und A07.28 im Anhang). Für das Kollektiv „Reparatur des AAA“ sind in beiden Datensätzen die geringen

Fallzahlen durch die Seltenheit des Eingriffs bedingt, da bereits 45-60 % der Patienten vor Erreichen des Krankenhauses versterben (24).

Für die AQC-Daten sind die geringen Fallzahlen generell strukturell bedingt: das Kollektiv besteht aus 50 Kliniken bzw. Fachabteilungen und/oder Belegärzten. Die Aufnahme in den untersuchten Datenpool erfolgte unabhängig von der absoluten Fallzahl – einziges Kriterium war das Vorhandensein der entsprechend definierten Tracereingriffe.

Durch geringe Fallzahlen sind die jeweiligen Mortalitätsraten Schwankungen unterworfen. Am Beispiel für die AAA-Mortalität im §21-Datensatz soll dies erläutert werden: zwei verstorbene Patienten von insgesamt 51 resultieren für Klinik 6 in einer Mortalitätsrate von 3,92 %; zwei Todesfälle in Klinik 5 (insgesamt 16 Fälle) ergeben eine Mortalitätsrate von 12,5 %.

Der AQC-Datensatz beinhaltet überdies Kliniken, die bei sehr geringen Gesamtfallzahlen keine Todesfälle aufweisen und so die Gesamtmortalitätsrate für das gesamte Kollektiv potentiell verzerren.

Im Zusammenhang mit den niedrigen Fallzahlen für den Tracer AAA im §21-Datensatz und sämtliche Tracer des AQC-Datensatzes sind auch die Chi-Quadrat-Tests nach Pearson kritisch zu betrachten, da die allgemein geforderte erwartete Anzahl von ≥ 5 in mindestens 80 % der Felder (10) hier nicht erfüllt wurde.

Die geschilderten methodischen Limitationen wurden erkannt und akzeptiert, da lediglich eine orientierende, deskriptiv-exploratorische Untersuchung der Kollektive in ihrer beschriebenen Form und keine konfirmatorische Prüfung beabsichtigt war.

Auf Tracer-Ebene bietet das Regressionsmodell lediglich geringe Werte für das Nagelkerk'sche R^2 (höchster Wert insgesamt ist 0,327 für BuE im AQC-Datensatz). Der Einschluss der Variablen „Krankenhaus“ führt für alle Tracer (mit Ausnahme AuE im AQC-Datensatz) nur zu einer geringfügigen Steigerung der erklärten Varianz. Generell ist festzustellen, dass die Fehlerreduktion für das Case-Mix-Modell unter Einschluss der Krankenhäuser bei den AQC-Daten für den Tracer Kolektomie gleich, für alle anderen Tracer höher ist als das jeweilige Pendant des §21-Datensatzes. Eine Übersicht über die erhaltenen R^2 -Werte findet sich im jeweiligen Ergebnisteil und in Tabelle A08 im Anhang.

Ohne adäquate Risikoadjustierung erlauben die in dieser Arbeit präsentierten Rohdaten keine legitime Aussage zu möglichen Qualitätsunterschieden.

Ein differenzierteres Adjustierungsmodell könnte die möglichen Zusammenhänge vermutlich genauer charakterisieren. Dies ist jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit.

Die vorliegenden Ergebnisse bieten eine solide Forschungsgrundlage und Ansatzpunkte für weitere gezielte Analysen.

2.2 Vergleich der deutschen Routinedaten und der schweizerischen Qualitätsdaten hinsichtlich ihrer Eignung zur Messung von Qualität

Durch die Selektion der operativen Partition der §21-Daten und die ohnehin rein chirurgisch ausgerichteten AQC-Daten fokussieren beide Kollektive auf operativ versorgte Patienten.

Bedingt durch ihren jeweiligen Erhebungskontext unterscheiden sich die Daten jedoch wesentlich in ihrem strukturellen Aufbau.

Während die deutschen Routinedaten 30 Variablenkategorien aufweisen (vergleiche Tabelle A01.2 im Anhang), beträgt die Anzahl der für diese Dissertation verwendeten AQC-Variablenkategorien mehr als das Doppelte (61; vergleiche Tabelle A02 im Anhang). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die ausgewählten Variablen (siehe Material und Methoden) nur ein knappes Drittel der potentiell zur Verfügung stehenden AQC-Variablen abbilden.

Der Informationsgehalt der AQC-Daten ist somit deutlich höher als derjenige der deutschen Daten. Von besonderem wissenschaftlichen Interesse sind Risikoklassifikationen wie die ASA-Klassifikation oder der Charlson-Index, die die Komorbidität abbilden. Zusätzlich erfasste patientenseitige Risikofaktoren für operative Verfahren sind eine Besonderheit des schweizerischen Kollektivs (beispielsweise Z. n. mehrfacher Voroperation, Herzinsuffizienz nach NYHA-Stadien).

Überdies werden Komplikationen in den AQC-Daten in mehrere Kategorien unterteilt. Diese zusätzlichen Informationen sowie weitere Variablen (Anästhesieverfahren, Gabe von Antibiotika, Thrombembolieprophylaxe, Transfusionen u.a.), die in den §21-Daten nicht enthalten sind, bieten weitere Profilierungsoptionen für Qualitätsuntersuchungen.

Dagegen bietet die Differenzierung der Operationscodes im OPS wesentlich detailreichere Informationen als die schweizerische CHOP (siehe auch Tabelle A03.1 bis A03.8 im Anhang). Anzumerken ist, dass mit der Einführung der Swiss-DRGs im Januar 2012 auch eine überarbeitete, wesentlich detailliertere CHOP-Version eingeführt wurde.

Routinedaten erfordern einen wesentlich geringeren Erhebungs- und Verwaltungsaufwand – es sind beispielsweise keine separaten Erhebungsbögen notwendig.

Auch der hiermit direkt verbundene Kostenaspekt fällt zu Gunsten der §21-Daten aus: als Sekundärdaten können sie ohne weiteren finanziellen Aufwand genutzt werden, während die AQC-Primärdaten Erhebungs- und Bearbeitungskosten verursachen.

Die vorliegenden Untersuchungen liefern, in Analogie zur Literatur (5), für beide Datenkollektive aussagekräftige, vergleichbare Daten. Der bei weitem höhere Anteil an klinischen Informationen der AQC-Datenbank ermöglicht voraussichtlich tiefergehende Analysen als der §21-Datensatz. Inwieweit diese zusätzlichen Parameter wissenschaftlich genutzt und welche Aussagen daraus abgeleitet werden können, bleibt vorerst offen.

2.3 Ausblick

Der nächste konsequente Schritt wäre die Adjustierung hinsichtlich patientenbezogener Risikofaktoren. Ein vielversprechendes Modell wird parallel zu dieser Arbeit in der gleichen Forschungsgruppe entwickelt.

Sollten die beschriebenen Schwankungen der operationsbedingten Mortalität bestätigt werden, wäre der erste Schritt hinsichtlich der Qualitätsbeurteilung erfolgt. Die Untersuchung von im Gesundheitssystem tätigen Experten (chirurgische Chefarzte, chirurgische Intensivpflegekräfte und Experten der Qualitätssicherung) postulieren, dass Institutionen mit hohen Raten unerwünschter medizinischer Ereignisse (wie Tod) suboptimale Strukturen und Prozesse der Gesundheitsversorgung aufweisen; eine niedrige Rate wird dementsprechend als Indikator für überdurchschnittliche Qualität der Versorgung angesehen (15;16;72;73).

Welche Faktoren zu einer Qualitätsverbesserung führen könnten, lässt sich hieraus jedoch nicht unmittelbar ableiten. Eine Synthese verschiedener methodischer Ansätze - wie die Kombination von Outcome- und Prozess-Parametern - wäre denkbar und könnte weitere interessante Forschungsfelder eröffnen.

In diesem Sinne sollen die visionären Worte von Lilford und Kollegen, die eine bemerkenswerte Analogie zu den Grundgedanken der schweizerischen AQC aufweisen, die vorliegende Arbeit abschließen: „So, to move away from judgment and towards improvement, we suggest that the development and implementation of judgment-free, scientifically rigorous methods is necessary, whereby clinical services monitor their own performance (process and outcome), compare themselves with others or their own past performance as appropriate, and take whatever action seems necessary.“ (45).

V. ZUSAMMENFASSUNG

Die vergleichende Qualitätsmessung medizinischer Leistungen steht zunehmend im Fokus des Interesses – die Leistungsorientierung bei einer möglichen Allokation finanzieller Mittel erweist sich in Zeiten der Ressourcenknappheit als starke Motivation.

Zwei große Kollektive stationär-chirurgischer Fälle bilden die Forschungsgrundlage dieser Dissertation. Ausgangspunkt waren 246.926 Fälle aus deutschen §21-Routinedaten sowie 250.709 Fälle, die von der schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Qualitätssicherung in der Chirurgie gezielt zum Zweck der Qualitätssicherung erhoben wurden. Das schweizerische Kollektiv wurde bis dato in diesem Zusammenhang noch nicht ausgewertet.

Anhand einer Forschungsdatenbank auf Basis der beschriebenen Fälle wurde die postoperative Krankenhausmortalität ausgewählter Tracereingriffe analysiert.

Die vorliegende Untersuchung sollte klären, welche Rückschlüsse sich aus den Mortalitätsraten der Kliniken der beiden Kollektive ziehen lassen und welche Vor- und/oder Nachteile Routine- bzw. Qualitätsdaten hinsichtlich Qualitätssicherungsvorhaben aufweisen.

Die Auswertung der Datensätze ergab bei den Tracereingriffen Mortalitätsraten, die mit anderen Publikationen weitgehend übereinstimmen. Es konnte gezeigt werden, dass die Mortalität auf Krankenhausebene beachtliche Schwankungen aufweist. Unter Beachtung methodischer Einschränkungen sind die Mortalitätsraten mit dem jeweiligen Leistungserbringer signifikant assoziiert. Anhand eines orientierenden Case-Mix-Modells konnte für die Variable „Krankenhaus“ jedoch keine Erhöhung der Fehlerreduktion belegt werden.

Auf dieser Arbeit aufbauende, risikoadjustierte Analysen wären der nächste Schritt zur weiteren Differenzierung der aus den Rohdaten generierten Ergebnisse.

Anhand des Outcome-Parameters Mortalität konnte die grundsätzliche Eignung von sowohl Routine- als auch die Qualitätsdaten für Qualitätssicherungsvorhaben gezeigt werden. Intrinsische Vorzüge und Limitationen wurden im aktuellen Kontext diskutiert.

VI. LITERATURVERZEICHNIS

- (1) Amendt K, Rümenapf G, Schweiger H. Die amputationsbedrohte Extremität. AWMF-Leitlinien-Register Nr. 004/027. <http://www.awmf.org> (Tag des Zugriffs: 23.12.2010).
- (2) Arbeitsgemeinschaft für Qualitätssicherung in der Chirurgie. AQC Reglement 1999 - 2013. <http://www.aqc.ch> (Tag des Zugriffs: 03.12.2012).
- (3) Arbeitsgruppe Erhebung und Nutzung von Sekundärdaten (AGENS) der Deutschen Gesellschaft für Sozialmedizin und Prävention (DGSMP) und Arbeitsgruppe Epidemiologische Methoden der Deutschen Gesellschaft für Epidemiologie (DGEpi) der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (GMDS) und der Deutschen Gesellschaft für Sozialmedizin und Prävention (DGSMP). GPS - Gute Praxis Sekundärdatenanalyse: Revision nach grundlegender Überarbeitung. <http://www.gesundheitsforschung-bmbf.de> (Tag des Zugriffs: 14.03.2010).
- (4) Aulivola, B, Hile CN, Hamdan AD, Sheahan MG, Veraldi JR, Skillman JJ, Campbell DR, Scovell SD, LoGerfo FW, Pomposelli FB Jr. Major lower extremity amputation: outcome of a modern series. *Arch Surg* 2004; 139:395-399.
- (5) Aylin P, Bottle A, Majeed A. Use of administrative data or clinical databases as predictors of risk of death in hospital: comparison of models. *BMJ* 2007; 334:1044-1051.
- (6) Ben Tovim DI, Pointer SC, Woodman R, Hakendorf PH, Harrison JE. Routine use of administrative data for safety and quality purposes - hospital mortality. *Med J Aust* 2010; 193 Suppl 8:100-103.
- (7) Bender R, Lange S. Was ist der p-Wert? *Dtsch Med Wochenschr.* 2007;132 Suppl 1:15-16.
- (8) Black C, Roos NP. Administrative data. Baby or bathwater? *Med Care* 1998; 36:3-5.
- (9) Black N. Assessing the quality of hospitals. *BMJ* 2010; 340:933-934.
- (10) Bland M. The analysis of cross-tabulations. In: Bland M. (Hrsg.): *An Introduction to Medical Statistics*. Third Edition. 230-256. Oxford University Press, Oxford, New York, 2000.
- (11) Brook RH, McGlynn EA, Cleary PD. Quality of health care. Part 2: measuring quality of care. *N Engl J Med* 1996; 335:966-970.
- (12) Bumm R, Harder F. Viszeralchirurgie, Kolon. In: Siewert JR, Allgöwer M, Bumm R, Brauer RB (Hrsg.): *Chirurgie*. 8. Auflage. 612-635. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2006.

- (13) Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis* 1987; 40:373-383.
- (14) Collins TC, Nelson D, Ahluwalia JS. Mortality following operations for lower extremity peripheral arterial disease. *Vasc Health Risk Manag* 2010; 6:287-296.
- (15) Daley J, Forbes MG, Young GJ, Charns MP, Gibbs JO, Hur K, Henderson W, Khuri SF. Validating risk-adjusted surgical outcomes: site visit assessment of process and structure. National VA Surgical Risk Study. *J Am Coll Surg* 1997; 185:341-351.
- (16) Daley J, Henderson WG, Khuri SF. Risk-adjusted surgical outcomes. *Annu Rev Med* 2001; 52:275-287.
- (17) Davenport RJ, Dennis MS, Warlow CP. Effect of correcting outcome data for case mix: an example from stroke medicine. *BMJ* 1996; 312:1503-1505.
- (18) DesHarnais SI, McMahon LF, Jr., Wroblewski RT, Hogan AJ. Measuring hospital performance. The development and validation of risk-adjusted indexes of mortality, readmissions, and complications. *Med Care* 1990; 28:1127-1141.
- (19) Deutsche Krankenhausgesellschaft (Dezernat III). Datenübermittlung nach § 301 Abs. 3 SGB V. Nachtrag vom 03.12.2010 und Schlüsselfortschreibung vom 17.12.2010 mit Wirkung zum 01.01.2011. <http://www.dkgev.de> (Tag des Zugriffs: 14.03.2011).
- (20) Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information. Bekanntmachung im Bundesanzeiger zu den Klassifikationen OPS; OPS-301 Version 1.0 (stat. Bereich) vom 14.10.1994. <http://www.dimdi.de> (Tag des Zugriffs: 14.03.2011).
- (21) Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information. OPS. <http://www.dimdi.de> (Tag des Zugriffs: 14.03.2011).
- (22) Donabedian A. The quality of care. How can it be assessed? *JAMA* 1988; 260:1743-1748.
- (23) Dubois RW, Rogers WH, Moxley JH, Draper D, Brook RH. Hospital inpatient mortality. Is it a predictor of quality? *N Engl J Med* 1987; 317:1674-1680.
- (24) Eckstein HH, Heider P, Wolf O, Hanke M. Gefäßchirurgie. In: Siewert JR, Allgöwer M, Bumm R, Brauer RB (Hrsg.): *Chirurgie*. 8. Auflage. 434-492. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2006.
- (25) Figler S. Data may reveal real issues. *Healthc Pap* 2008; 8:54-56.
- (26) Fünftes Buch Sozialgesetzbuch - Gesetzliche Krankenversicherung - (Artikel 1 des Gesetzes vom 20. Dezember 1988, BGBl. I S. 2477), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 23. Oktober 2012 (BGBl. I S. 2246) geändert worden ist.

-
- (27) Gerst T. Krankenhäuser schaffen gemeinsame Plattform. Dtsch Arztebl 2008; 105: 2079.
- (28) Ghaferi AA, Birkmeyer JD, Dimick JB. Variation in hospital mortality associated with inpatient surgery. N Engl J Med 2009; 361:1368-1375.
- (29) Hawkes N. Patient coding and the ratings game. BMJ 2010; 340:950-952.
- (30) HELIOS Kliniken Gruppe. Medizinischer Jahresbericht 2006/2007. <http://www.helios-kliniken.de> (Tag des Zugriffs: 01.06.2011).
- (31) Heller G. Zur Messung und Darstellung von medizinischer Ergebnisqualität mit administrativen Routinedaten in Deutschland. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 2008; 51:1173-1182.
- (32) Heller G, Günster C, Schellschmidt H. Wie häufig sind Diabetes-bedingte Amputationen unterer Extremitäten in Deutschland? Eine Analyse auf Basis von Routinedaten. Dtsch Med Wochenschr 2004; 129:429-433.
- (33) Hoffmann F, Andersohn F, Giersiepen K, Scharnetzky E, Garbe E. Validierung von Sekundärdaten. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 2008; 51:1118-1126.
- (34) Iezzoni LI. Assessing quality using administrative data. Ann Intern Med 1997; 127:666-674.
- (35) Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus. Deutsche Kodierrichtlinien Version 2011 Endversion. <http://www.g-drg.de> (Tag des Zugriffs: 14.03.2011).
- (36) Institut für medizinisch-ökonomisches Consulting. DRG-Glossar. <http://www.imc-net.de> (Tag des Zugriffs: 30.06.2011).
- (37) Jarman B. In defence of the hospital standardized mortality ratio. Healthc Pap 2008; 8:37-42.
- (38) Jarman B, Bottle A, Aylin P, Browne M. Monitoring changes in hospital standardised mortality ratios. BMJ 2005; 330:329.
- (39) Jarman B, Gault S, Alves B, Hider A, Dolan S, Cook A, Hurwitz B., Iezzoni LI. Explaining differences in English hospital death rates using routinely collected data. BMJ 1999; 318:1515-1520.
- (40) Jarman B, Pieter D, van der Veen AA, Kool RB, Aylin P, Bottle A, Westert GP, Jones S. The hospital standardised mortality ratio: a powerful tool for Dutch hospitals to assess their quality of care? Qual Saf Health Care 2010; 19:9-13.
- (41) Jencks SF, Williams DK, Kay TL. Assessing hospital-associated deaths from discharge data. The role of length of stay and comorbidities. JAMA 1988; 260:2240-2246.

-
- (42) Juran JM, Godfrey AB. Appendix 4 Quality Systems Terminology. In: Juran JM (Hrsg.), Godfrey AB (Hrsg.): Juran's Quality Handbook. Fifth Edition. 1594-1595. McGraw-Hill Professional, Columbus, OH, 1999.
- (43) Kostuj T, Smektala R. Qualitätssicherung mithilfe von Routinedaten. Ist Ergebnisqualität ab jetzt messbar? Unfallchirurg 2010; 113:1047-1052.
- (44) Krankenhausentgeltgesetz vom 23. April 2002 (BGBl. I S. 1412, 1422), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 21. Juli 2012 (BGBl. I S. 1613) geändert worden ist.
- (45) Lilford R, Mohammed MA, Spiegelhalter D, Thomson R. Use and misuse of process and outcome data in managing performance of acute medical care: avoiding institutional stigma. Lancet 2004; 363:1147-1154.
- (46) Lilford RJ, Pronovost P. Using hospital mortality rates to judge hospital performance: a bad idea that just won't go away. BMJ 2010; 340:955-957.
- (47) Lilford RJ, Brown CA, Nicholl J. Use of process measures to monitor the quality of clinical practice. BMJ 2007; 335:648-650.
- (48) Maass C, Schleiz W, Weyermann M, Drosler SE. Krankenhaus-Routinedaten zur externen Qualitätssicherung? Vergleich von Qualitätsindikatoren anhand der Daten der gesetzlichen externen Qualitätssicherung (BQS) und Routinedaten. Dtsch Med Wochenschr 2011; 136:409-414.
- (49) Mant J. Process versus outcome indicators in the assessment of quality of health care. Int J Qual Health Care 2001; 13:475-480.
- (50) Mant J, Hicks NR. Assessing quality of care: what are the implications of the potential lack of sensitivity of outcome measures to differences in quality? J Eval Clin Pract 1996; 2:243-248.
- (51) Marquardt D, Chové J, Jensen KE, Petrick K, Pyle J, Strahle D. Vision 2000: The Strategy for the ISO 9000 Series Standards in the '90s. Quality Progress 1991; 24:25-31.
- (52) McCann RL. Femoropopliteal and femoroinfrapopliteal bypass. In: Sabiston DC (Hrsg.): Textbook of Surgery - The Biological Basis of Modern Surgical Practice. Fourteenth Edition. 1590-1597. W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokio, 1991.
- (53) Mitchell JB, Bubolz T, Paul JE, Pashos CL, Escarce JJ, Muhlbaier LH, Wiesman JM, Young WW, Epstein RS, Javitt JC. Using Medicare claims for outcomes research. Med Care 1994; 32 Suppl 7:38-51.
- (54) Pine M, Jordan HS, Elixhauser A, Fry DE, Hoaglin DC, Jones B, Meimban R, Warner D, Gonzales J. Enhancement of claims data to improve risk adjustment of hospital mortality. JAMA 2007; 297:71-76.

- (55) Pitches DW, Mohammed MA, Lilford RJ. What is the empirical evidence that hospitals with higher-risk adjusted mortality rates provide poorer quality care? A systematic review of the literature. *BMC Health Serv Res* 2007; 7:91-98.
- (56) Roos LL, Jr., Cageorge SM, Roos NP, Danzinger R. Centralization, certification, and monitoring. Readmissions and complications after surgery. *Med Care* 1986; 24:1044-1066.
- (57) Saklad M. Grading of Patients for Surgical Procedures. *Anesthesiology* 1941; 2:281-284.
- (58) Schermerhorn ML, Giles KA, Sachs T, Bensley RP, O'Malley AJ, Cotterill P, Landon BE. Defining perioperative mortality after open and endovascular aortic aneurysm repair in the US Medicare population. *J Am Coll Surg* 2011; 212:349-355.
- (59) Schweizerische Eidgenossenschaft, Bundesamt für Statistik. Nomenklatur - Schweizerische Operationsklassifikation (CHOP). <http://www.bfs.admin.ch> (Tag des Zugriffs: 14.03.2011).
- (60) Schweizerische Eidgenossenschaft, Bundesamt für Statistik. Schweizerische Operationsklassifikation (CHOP) Systematisches Verzeichnis, Version 9.0, 2006. <http://www.bfs.admin.ch> (Tag des Zugriffs: 14.03.2010).
- (61) Shahian DM, Wolf RE, Iezzoni LI, Kirle L, Normand SL. Variability in the measurement of hospital-wide mortality rates. *N Engl J Med* 2010; 363:2530-2539.
- (62) Shojanian KG, Forster AJ. Hospital mortality: when failure is not a good measure of success. *CMAJ* 2008; 179:153-157.
- (63) Systematische Sammlung des Bundesrechts (Schweiz). SR 832.10 Art. 58 Qualitätssicherung.
- (64) U.S. Congress, Office of Technology Assessment. Glossary of Abbreviations and Terms. In: U.S. Congress, Office of Technology Assessment (Hrsg.): *The Quality of Medical Care: Information for Consumers*. vii-xii. U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 1988.
- (65) Visser BC, Keegan H, Martin M, Wren SM. Death after colectomy: it's later than we think. *Arch Surg* 2009; 144:1021-1027.
- (66) Weingart SN, Iezzoni LI, Davis RB, Palmer RH, Cahalane M, Hamel MB, Mukamal K, Phillips RS, Davies DT Jr., Banks NJ. Use of administrative data to find substandard care: validation of the complications screening program. *Med Care* 2000; 38:796-806.
- (67) Wennberg J, Gittelsohn A. Small area variations in health care delivery. *Science* 1973; 182:1102-1108.
- (68) Wennberg J, Roos N, Sola L, Schori A, Jaffe R. Use of claims data systems to evaluate health care outcomes. Mortality and reoperation following prostatectomy. *JAMA* 1987; 257:933-936.

- (69) World Health Organization. The principles of quality assurance. Report on a WHO meeting. *EURO Rep Stud* 1985; 94:1-37.
- (70) Wray NP, Ashton CM, Kuykendall DH, Hollingsworth JC. Using administrative databases to evaluate the quality of medical care: a conceptual framework. *Soc Sci Med* 1995; 40:1707-1715.
- (71) Wright J, Dugdale B, Hammond I, Jarman B, Neary M, Newton D, Patterson C, Russon L, Stanley P, Stephens R, Warren E. Learning from death: a hospital mortality reduction programme. *J R Soc Med* 2006; 99:303-308.
- (72) Young GJ, Charns MP, Daley J, Forbes MG, Henderson W, Khuri SF. Best practices for managing surgical services: the role of coordination. *Health Care Manage Rev* 1997; 22:72-81.
- (73) Young GJ, Charns MP, Desai K, Khuri SF, Forbes MG, Henderson W, Daley J. Patterns of coordination and clinical outcomes: a study of surgical services. *Health Serv Res* 1998; 33:1211-1236.
- (74) Zhan C, Miller MR. Administrative data based patient safety research: a critical review. *Qual Saf Health Care* 2003; 12 Suppl 2:58-63.
- (75) Zorn U. Routinedaten noch keine Alternative zum BQS-Verfahren. *Dtsch Arztebl* 2007; 104:2172-2174.

VII. ANHÄNGE

	2005	2006	2007	Gesamt
Klinik 1	23575	26738	27802	78115
Klinik 2	31481	30829	34970	97280
Klinik 3	31976	30533	33182	95691
Klinik 4	30227	29631	29428	89286
Klinik 5	31173	31825	31910	94908
Klinik 6	31142	32361	32757	96260
Gesamt	179574	181917	190049	551540

Tabelle A01.1: §21-Datensatz

Variablenname	Anmerkung
jahr	
fallnummer	
patientennummer	
aufnahmedatum	
entlassungsdatum	
kern_dienst	
v24_h_fall	
beatmungszeit	
verweildauer	
intensivtage	
aufnahmearlass	
aufnahmegrund	
entlassungsgrund	
alter_patient	alle \geq 18 Jahre
HDG	Hauptdiagnose (ICD)
ND1 bis ND49	Nebendiagnose(n) (ICD)
PR1 bis PR 70	Prozedur(en) (OPS)
mdc_text	
drg	
e1drg	
pccl	Patient Clinical Complexity Level
relevante_nds	
anzahl_nd	
anzahl_pr	
drg_partiton	
ik	Klinik
sex	
tod	
lfdnr	laufende Nummer (intern)

Tabelle A01.2: Variablen im §21-Datensatz (Arbeitsdatei)

Charakteristik	
durchschnittliche Beatmungszeit (Stunden)	6,31
durchschnittliche Verweildauer (Tage)	7,98
durchschnittliche Intensivtage	0,77
Aufnahmeanlass (Notfall, in %)	27,38
Durchschnittsalter (Jahre)	57,84
durchschnittlicher Patient Clinical Complexity Level	1,26
durchschnittliche Anzahl an Nebendiagnosen	5,00
durchschnittliche Anzahl an Prozeduren	3,46
Männliches Geschlecht (Anteil in %)	50,15
Gesamtmortalität (%)	2,13

Tabelle A01.3 : Charakteristika des §21-Datensatzes

Variablenname	Anmerkung	Variablenname	Anmerkung
Alter bei Eintritt		Komplikation allgemein, Typ	
Anästhesie (1 bis 3)		Komplikation als Operationsgrund	
Antibiotika systemisch (1,2)		Komplikation intraoperativ, Schweregrad	
Antibiotika perioperativ		Komplikation intraoperativ (1,2)	
Anzahl Ec intraoperativ		Komplikation postoperativ (1 bis 5)	
Anzahl Eingriffe		Komplikation postoperativ, Typ (1,2)	
Anzahl FFP		Nebendiagnose (1 bis 10)	ICD
Art des Austritts		Operateur Klasse	
ASA-Klasse		Operateur Nr.	
Aufenthalt nach Austritt		Operationsart	
Aufenthalts-Dauer		Operations-Code (1 bis 10)	CHOP
Austrittsdatum		Operationscode der Voroperation	
Austrittswochentag		Operations-Datum	
Behandlung nach Austritt		Operationsdauer (Minuten)	
Behandlungsart		Operationsgruppe	
Body Mass Index		Operationsmethode	
Charlson Index		Operationsnummer	
Eingriffswochentag		Operationsteilnummer	
Eintrittsart		Operatives Verfahren	
Eintrittsdatum		Ort des Eingriffs	
Eintrittsgrund		PID	Patientenidentifikationsnummer
Eintrittswochentag		Risiko (1 bis 10)	
Entscheid für Austritt		Schwerpunkt	
Geburtsjahr		Stunden Intensivmedizin	
Geschlecht		Tage postoperativ	
Hauptdiagnose	ICD	Tage präoperativ	
intubiert (auf IPS)		Thromboembolie-Prophylaxe (1,2)	
Klasse		Transfusion (1 bis 4)	
Klinik		Transfusion postoperativ	
Komplikation allgemein (Fall)		Zusatzdiagnose	ICD

Tabelle A02: Variablen im AQC-(Forschungs-)Datensatz

Die Zahl in Klammern gibt die Anzahl bzw. Namen der kodierten Variablen an

Eingriffsbeschreibung (OPS)	Ergänzung	OPS-Kode
Enderterektomie	Aorta abdominalis	5-381.33
Resektion von Blutgefäßen mit Reanastomosierung	Aorta abdominalis	5-382.33
Resektion und Ersatz (Interposition) an der Aorta; Aorta thoracoabdominalis	Mit Rohrprothese bei Aneurysma	5-384.42
	Mit Bifurkationsprothese biliakal bei Aneurysma	5-384.44
	Mit Bifurkationsprothese bifemoral bei Aneurysma	5-384.46
	Sonstige	5-384.4x
Resektion und Ersatz (Interposition) an der Aorta; Aorta abdominalis, n.n.bez.	Mit Rohrprothese bei Aneurysma	5-384.52
	Mit Bifurkationsprothese biliakal bei Aneurysma	5-384.54
	Mit Bifurkationsprothese bifemoral bei Aneurysma	5-384.56
	Sonstige	5-384.5x
Resektion und Ersatz (Interposition) an der Aorta; Aorta abdominalis, suprarenal	Mit Rohrprothese bei Aneurysma	5-384.62
	Mit Bifurkationsprothese biliakal bei Aneurysma	5-384.64
	Mit Bifurkationsprothese bifemoral bei Aneurysma	5-384.66
	Sonstige	5-384.6x
Resektion und Ersatz (Interposition) an der Aorta; Aorta abdominalis, infrarenal	Mit Rohrprothese bei Aneurysma	5-384.72
	Mit Bifurkationsprothese biliakal bei Aneurysma	5-384.74
	Mit Bifurkationsprothese bifemoral bei Aneurysma	5-384.76
	Sonstige	5-384.7x
Andere Exzision von (erkrankten) Blutgefäßen und Transplantatentnahme	Aorta abdominalis	5-386.33

Tabelle A03.1 OPS-Kodes für die Reparatur eines AAA in Analogie zu Ghaferi et al.

Eingriffsbeschreibung	CHOP-Kode
Enderterektomie der Aorta	38.14
Resektion der Aorta mit Anastomose	38.34
Resektion der Aorta abdominalis mit Ersatz	38.44
Sonstiger chirurgischer Verschluss der Aorta	38.84
Aorto-iliaco-femorale Bypass	39.25

Tabelle A03.2 CHOP-Kodes für die Reparatur eines AAA in Analogie zu Ghaferi et al.

Eingriffsbeschreibung	Ergänzung	OPS-Kode
Amputation und Exartikulation untere Extremität	Oberschenkelamputation, n.n.bez.	5-864.3
	Amputation proximaler Oberschenkel	5-864.4
	Amputation mittlerer und distaler Oberschenkel	5-864.5
	Amputation im Kniebereich	5-864.6
	Exartikulation im Knie	5-864.7
	Unterschenkelamputation, n.n.bez.	5-864.8
	Amputation proximaler Unterschenkel	5-864.9
	Amputation mittlerer Unterschenkel	5-864.a
	Sonstige	5-864.x

Tabelle A03.3 OPS-Kodes für Amputation der unteren Extremität in Analogie zu Ghaferi et al.

Eingriffsbeschreibung	CHOP-Kode
Amputation der unteren Extremität, n.n.bez.	84.10
Sonstige Unterschenkel-Amputation	84.15
Oberschenkel-Amputation	84.17

Tabelle A03.4 CHOP-Kodes für Amputation der unteren Extremität in Analogie zu Ghaferi et al.

Eingriffsbeschreibung	Ergänzung	OPS-Kode
Ausschaltung eines Darmsegmentes als selbständiger Eingriff	Kolon	5-453.2
Partielle Resektion des Dickdarms	Segmentresektion	5-455.0
	Multiple Segmentresektion	5-455.1
	Ileozäkalsektion	5-455.2
	Zäkumresektion	5-455.3
	Hemikolektomie rechts	5-455.4
	Transversumresektion	5-455.5
	Hemikolektomie links	5-455.6
	Sigmaresektion	5-455.7
	Resektion mehrerer benachbarter Dickdarmabschnitte (Subtotale Kolonresektion)	5-455.8
	Sonstige	5-455.x
N.n.bez.	5-455.y	
(Totale) Kolektomie und Proktokolektomie	Kolektomie (ohne Rektumexstirpation)	5-456.0
	Proktokolektomie (Kolon einschließlich Rektum)	5-456.1
	Kolektomie mit Proktomukosektomie	5-456.2
	Sonstige	5-456.x
	N.n.bez.	5-456.y
Erweiterte Kolonresektion mit Resektion von Dünndarmabschnitten und Entfernung weiterer Nachbarorgane	Hemikolektomie rechts	5-458.0
	Hemikolektomie links	5-458.1
	Subtotale Kolonresektion	5-458.2
	Kolektomie (ohne Rektumexstirpation)	5-458.3
	Proktokolektomie (Kolon einschließlich Rektum)	5-458.4
	Sonstige	5-458.x
	N.n.bez.	5-458.y

Tabelle A03.5: OPS-Kodes für Kolektomie in Analogie zu Ghaferi et al.

Eingriffsbeschreibung	Ergänzung	OPS-Kode
Rektumresektion unter Sphinktererhaltung	Anteriore Segmentresektion	5-484.0
	Posteriore Segmentresektion (Rectotomia posterior)	5-484.1
	Tubuläre Resektion unter Belassen des Paraproktiums	5-484.2
	Anteriore Resektion	5-484.3
	Hohe anteriore Resektion	5-484.4
	Tiefe anteriore Resektion	5-484.5
	Tiefe anteriore Resektion mit perianaler Anastomose	5-484.6
	Erweiterte anteriore Resektion mit Entfernung von Nachbarorganen	5-484.7
	Sonstige	5-484.x
	N.n.bez.	5-484.y
Rektumresektion ohne Sphinktererhaltung	Abdominoperineal	5-485.0
	Abdominoperineal mit Entfernung von Nachbarorganen	5-485.1
	Abdominosakral	5-485.2
	Abdominosakral mit Entfernung von Nachbarorganen	5-485.3
	Sakroperineal	5-485.4
	Perineal	5-485.5
	Sonstige	5-485.x
	N.n.bez.	5-485.y

Tabelle A03.5 (Fortsetzung): OPS-Kodes für Kolektomie in Analogie zu Ghaferi et al.

Eingriffsbeschreibung	CHOP-Kode
Teilresektion am Dickdarm	45.7
Multiple Segmentresektion am Dickdarm	45.71
Zäkumresektion	45.72
Hemikolektomie rechts	45.73
Resektion des Colon transversum	45.74
Hemikolektomie links	45.75
Sigmoidektomie	45.76
Sonstige Teilresektion am Dickdarm	45.79
Totale intraabdominelle Kolektomie	45.8
Resektion eines exteriorisierten Dickdarmsegments	46.04
Rektumresektion im Durchzugsverfahren	48.4
Submuköse Rektumresektion nach Soave	48.41
Sonstige Rektumresektion mit Durchzugsverfahren	48.49
Abdominoperineale Rektumresektion	48.5
Sonstige Rektumresektion	48.6
Transsakrale Rektosigmoidektomie	48.61
Anteriore Rektumresektion mit gleichzeitiger Kolostomie	48.62
Sonstige anteriore Rektumresektion	48.63
Posteriore Rektumresektion	48.64
Rektumresektion nach Duhamel	48.65
Sonstige Rektumresektion	48.69

Tabelle A03.6: CHOP-Kodes für Kolektomie in Analogie zu Ghaferi et al.

Eingriffsbeschreibung	Ergänzung	OPS-Kode	
Anlegen eines anderen Shuntes und Bypasses an Blutgefäßen	A. iliaca und viszerale Arterien	lliopopliteal n.n.bez.	5-393.43
		lliopopliteal, oberhalb des Kniegelenkes	5-393.44
		lliopopliteal, unterhalb des Kniegelenkes	5-393.45
		lliocrural	5-393.46
		Obturator-Bypass, extraanatomisch	5-393.47
	A. femoralis	Femorofemoral	5-393.51
		Femoropopliteal, n.n.bez.	5-393.52
		Femoropopliteal, oberhalb des Kniegelenkes	5-393.53
		Femoropopliteal, unterhalb des Kniegelenkes	5-393.54
		Femorocrural	5-393.55
		Femoropedal	5-393.56
		Femorofemoral, extraanatomisch	5-393.57
	Sonstige	5-393.5x	

Tabelle A03.7: OPS-Kodes für unteren Extremitäten-Bypass in Analogie zu Ghaferi et al.

Eingriffsbeschreibung	Ergänzung		OPS-Kode
Anlegen eines anderen Shuntens und Bypasses an Blutgefäßen	A. poplitea	Popliteocrural	5-393.61
		Popliteopedal	5-393.62
		Sonstige	5-393.6x
	Arterien Unterschenkel		5-393.7
Transposition von Blutgefäßen	Arterien Oberschenkel	A. femoralis	5-396.70
		A. profunda femoris	5-396.71
		Sonstige	5-396.7x
	Arterien Unterschenkel und Fuß	A. tibialis anterior	5-396.80
		A. tibialis posterior	5-396.83
		A. fibularis	5-396.84
		Sonstige	5-396.8x

Tabelle A03.7 (Fortsetzung): OPS-Kodes für unteren Extremitäten-Bypass in Analogie zu Ghaferi et al.

Eingriffsbeschreibung	CHOP-Kode
Endarterektomie von Gefäßen der unteren Extremität	38.18
Resektion von Arterien der unteren Extremität mit Anastomose	38.38
Resektion von Arterien der unteren Extremität mit Ersatz	38.48
Sonstige Exzision von Arterien der unteren Extremität	38.68
Sonstiger chirurgischer Verschluss von Arterien der unteren Extremität	38.88
Sonstiger (peripherer) Gefäß-Shunt oder -Bypass	39.29

Tabelle A03.8: CHOP-Kodes für unteren Extremitäten-Bypass in Analogie zu Ghaferi et al.

	lebt	verstorben	Mortalität (%)	Gesamt
Klinik 1	36457	636	1,71	37093
Klinik 2	54465	850	1,54	55315
Klinik 3	37251	878	2,30	38129
Klinik 4	34831	700	1,97	35531
Klinik 5	35403	966	2,66	36369
Klinik 6	43774	715	1,61	44489
Gesamt	242181	4745	1,92	246926

Tabelle A04: Mortalität im §21-Datensatz nach Kliniken

Klinik	lebt oder unbekannt	verstorben	Mortalität (%)	Gesamtfälle
18	798	4	0,5	802
22	3289	36	1,08	3325
32	7431	369	4,73	7800
43	12242	182	1,46	12424
44	3355	56	1,64	3411
45	1660	2	0,12	1662
70	1828	9	0,49	1837
72	4060	29	0,71	4089
77	462	7	1,49	469
95	1314	9	0,68	1323
101	121	9	6,92	130
200	1399	16	1,13	1415
234	1092	4	0,36	1096
430	1188	3	0,25	1191
650	5177	30	0,58	5207
777	3225	61	1,86	3286
1108	4826	47	0,96	4873
1111	3359	40	1,18	3399
1203	1192	12	1	1204
1312	1621	17	1,04	1638
1423	5486	84	1,51	5570
1604	7457	24	0,32	7481
1606	385	7	1,79	392
1946	2786	15	0,54	2801
1957	3055	45	1,45	3100
1979	5243	165	3,05	5408
2005	4725	66	1,38	4791
2020	1593	4	0,25	1597
2212	4613	33	0,71	4646
2602	3604	93	2,52	3697
2709	3	0	0	3
2812	7835	27	0,34	7862
3060	2400	84	3,38	2484
3242	129	0	0	129
3935	146	2	1,35	148
4141	1210	4	0,33	1214
4158	139	1	0,71	140
4277	108	0	0	108

Tabelle A05: Mortalität im AQC-Datensatz nach Kliniken

Klinik	lebt oder unbekannt	verstorben	Mortalität (%)	Gesamtfälle
4444	1766	14	0,79	1780
4556	3480	40	1,14	3520
5030	1090	4	0,37	1094
5252	6274	171	2,65	6445
5261	1346	11	0,81	1357
5930	4225	26	0,61	4251
6666	3966	6	0,15	3972
6861	8162	201	2,4	8363
7356	113	0	0	113
8184	4661	54	1,15	4715
8293	1386	15	1,07	1401
9696	3782	13	0,34	3795
Gesamt	150807	2151	1,41	152958

Tabelle A05 (Fortsetzung): Mortalität im AQC-Datensatz nach Kliniken

Charakteristik	lebend	verstorben	Differenz
durchschnittliche Beatmungszeit (Stunden)	66,77	191,52	124,75
durchschnittliche Verweildauer (Tage)	22,83	13,48	-9,35
durchschnittliche Intensivtage	5,10	15,38	10,28
Aufnahmearbeit (Notfall, %)	17,30	61,90	44,60
Durchschnittsalter (Jahre)	69,25	71,29	2,04
durchschnittlicher Patient Clinical Complexity Level	2,35	3,62	1,27
durchschnittliche Anzahl an Nebendiagnosen	8,99	13,33	4,34
durchschnittliche Anzahl an Prozeduren	8,60	18,24	9,64

Tabelle A06.1: Differenzen charakteristischer Merkmale der lebenden und verstorbenen AAA-Patienten des §21- Datensatzes

	lebt	verstorben	Gesamt	Mortalität (%)
Klinik 1	11	1	12	8,33
Klinik 2	98	11	109	10,09
Klinik 3	14	3	17	17,65
Klinik 4	34	2	36	5,56
Klinik 5	14	2	16	12,50
Klinik 6	49	2	51	3,92
Gesamt	220	21	241	8,71

Tabelle A06.2: AAA-Mortalität nach Krankenhäusern (§21-Datensatz)

Charakteristik	Klinik 1	Klinik 2	Klinik 3	Klinik 4	Klinik 5	Klinik 6
Gesamtanzahl an Fällen	1	11	3	2	2	2
durchschnittliche Beatmungszeit (Stunden)	48	168,45	35	739	136,5	132,5
durchschnittliche Verweildauer (Tage)	2	11,09	4	54,5	9	10
durchschnittliche Intensivtage	2	15,45	3,33	56,5	5,5	8,5
Aufnahmeanlass (Notfall, %)	0	63,6	66,7	50	50	100
Durchschnittsalter (Jahre)	80	69,45	67,33	73,5	78,5	73,5
durchschnittlicher Patient Clinical Complexity Level	4	3,64	2,67	4	4	4
durchschnittliche Anzahl an Nebendiagnosen	15	13,36	12,33	18,5	9	13
durchschnittliche Anzahl an Prozeduren	14	20,91	12,33	26,5	17,5	7
Männliches Geschlecht (Anteil in %)	100	100	66,7	100	100	50

Tabelle A06.3: Charakteristika der verstorbenen AAA-Patienten nach Kliniken des §21-Datensatzes

Charakteristik	lebend	verstorben	Differenz
durchschnittliche Beatmungszeit (Stunden)	49,54	160,02	110,48
durchschnittliche Verweildauer (Tage)	37,81	31,35	-6,46
durchschnittliche Intensivtage	5,22	10,91	5,69
Aufnahmeanlass (Notfall, %)	39,20	49,60	10,40
Durchschnittsalter (Jahre)	66,99	72,01	5,02
durchschnittlicher Patient Clinical Complexity Level	3,28	3,86	0,58
durchschnittliche Anzahl an Nebendiagnosen	11,43	14,93	3,50
durchschnittliche Anzahl an Prozeduren	9,83	13,50	3,67

Tabelle A06.4: Differenzen charakteristischer Merkmale der lebenden und verstorbenen AuE-Patienten des §21-Datensatzes

	lebt	verstorben	Gesamt	Mortalität (%)
Klinik 1	78	19	97	19,59
Klinik 2	83	10	93	10,75
Klinik 3	93	5	98	5,10
Klinik 4	124	29	153	18,95
Klinik 5	160	39	199	19,60
Klinik 6	67	23	90	25,56
Gesamt	605	125	730	17,12

Tabelle A06.5: AuE-Mortalität nach Krankenhäusern (§21-Datensatz)

Charakteristik	Klinik 1	Klinik 2	Klinik 3	Klinik 4	Klinik 5	Klinik 6
Gesamtanzahl an Fällen	19	10	5	29	39	23
durchschnittliche Beatmungszeit (Stunden)	315,16	261	470,8	15,9	142,82	131,3
durchschnittliche Verweildauer (Tage)	28,16	30,5	69,6	34,24	25,87	31,7
durchschnittliche Intensivtage	8,16	35,5	3,8	19,31	4,72	3,96
Aufnahmeanlass (Notfall, %)	31,6	30	0	69	59	43,5
Durchschnittsalter (Jahre)	73,53	64,4	55	77,03	72,05	71,35
durchschnittlicher Patient Clinical Complexity Level	4	4	4	3,76	3,9	3,7
durchschnittliche Anzahl an Nebendiagnosen	17	15,6	20,6	13,79	14,15	14,43
durchschnittliche Anzahl an Prozeduren	12,11	22,2	16,6	12,41	12,59	13,13
Männliches Geschlecht (Anteil in %)	52,6	60	60	58,6	64,1	78,3

Tabelle A06.6: Charakteristika der verstorbenen AuE-Patienten nach Kliniken des §21-Datensatzes

Charakteristik	lebend	verstorben	Differenz
durchschnittliche Beatmungszeit (Stunden)	46,26	276,77	230,51
durchschnittliche Verweildauer (Tage)	25,67	28,78	3,11
durchschnittliche Intensivtage	3,86	17,56	13,70
Aufnahmeanlass (Notfall, %)	25,30	44,40	19,10
Durchschnittsalter (Jahre)	62,78	71,69	8,91
durchschnittlicher Patient Clinical Complexity Level	2,57	3,95	1,38
durchschnittliche Anzahl an Nebendiagnosen	8,07	15,62	7,55
durchschnittliche Anzahl an Prozeduren	9,81	19,38	9,57

Tabelle A06.7: Differenzen charakteristischer Merkmale der lebenden und verstorbenen KE-Patienten des §21-Datensatzes

	lebt	verstorben	Gesamt	Mortalität (%)
Klinik 1	375	49	424	11,56
Klinik 2	391	48	439	10,93
Klinik 3	349	40	389	10,28
Klinik 4	322	52	374	13,90
Klinik 5	531	80	611	13,09
Klinik 6	585	51	636	8,02
Gesamt	2553	320	2873	11,14

Tabelle A06.8: KE-Mortalität nach Krankenhäusern (§21-Datensatz)

Charakteristik	Klinik 1	Klinik 2	Klinik 3	Klinik 4	Klinik 5	Klinik 6
Gesamtanzahl an Fällen	49	48	40	52	80	51
durchschnittliche Beatmungszeit (Stunden)	394,49	305,52	294,63	179,35	221,7	308,33
durchschnittliche Verweildauer (Tage)	27,8	25,63	35,67	23,52	31,05	29,1
durchschnittliche Intensivtage	21	33,13	15,18	13,83	13,09	12,29
Aufnahmeanlass (Notfall, %)	16,3	41,7	27,5	75	56,3	37,3
Durchschnittsalter (Jahre)	72	68,25	63,4	75,1	75,58	71,55
durchschnittlicher Patient Clinical Complexity Level	3,98	3,92	4	3,88	3,95	3,96
durchschnittliche Anzahl an Nebendiagnosen	17,86	14,19	21,2	15,02	13,56	14,29
durchschnittliche Anzahl an Prozeduren	19,43	19,19	24,1	18,06	18,6	18,41
Männliches Geschlecht (Anteil in %)	63,3	75	45	48,1	55	58,8

Tabelle A06.9: Charakteristika der verstorbenen KE-Patienten nach Kliniken des §21-Datensatzes

Charakteristik	lebend	verstorben	Differenz
durchschnittliche Beatmungszeit (Stunden)	10,79	123,58	112,79
durchschnittliche Verweildauer (Tage)	24,56	31,34	6,78
durchschnittliche Intensivtage	2,57	16,62	14,05
Aufnahmeanlass (Notfall, %)	21	32,1	11,10
Durchschnittsalter (Jahre)	68,22	73,43	5,21
durchschnittlicher Patient Clinical Complexity Level	2,42	3,94	1,52
durchschnittliche Anzahl an Nebendiagnosen	8,49	14,53	6,04
durchschnittliche Anzahl an Prozeduren	7,54	16,38	8,84

Tabelle A06.10: Differenzen charakteristischer Merkmale der lebenden und verstorbenen BuE-Patienten des §21-Datensatzes

	lebt	verstorben	Gesamt	Mortalität (%)
Klinik 1	178	6	184	3,26
Klinik 2	371	17	388	4,38
Klinik 3	15	2	17	11,76
Klinik 4	233	19	252	7,54
Klinik 5	253	5	258	1,94
Klinik 6	57	4	61	6,56
Gesamt	1107	53	1160	4,57

Tabelle A06.11: BuE-Mortalität nach Krankenhäusern (§21-Datensatz)

Charakteristik	Klinik 1	Klinik 2	Klinik 3	Klinik 4	Klinik 5	Klinik 6
Gesamtanzahl an Fällen	6	17	2	19	5	4
durchschnittliche Beatmungszeit (Stunden)	184,83	170,29	122,5	48,84	20	318,25
durchschnittliche Verweildauer (Tage)	37,67	29,47	10	36,95	19	29,25
durchschnittliche Intensivtage	27,5	28,76	0	11,37	0,8	1,75
Aufnahm Anlass (Notfall, %)	33,3	29,4	50	47,4	0	0
Durchschnittsalter (Jahre)	76,17	74,53	56	74,63	72,6	68,75
durchschnittlicher Patient Clinical Complexity Level	4	3,88	4	3,95	4	4
durchschnittliche Anzahl an Nebendiagnosen	20,5	13,47	15	13,58	9,8	20,25
durchschnittliche Anzahl an Prozeduren	16,83	19,71	18	14,68	10,6	16
Männliches Geschlecht (Anteil in %)	83,3	70,6	50	68,4	80	75

Tabelle A06.12: Charakteristika der verstorbenen BuE-Patienten nach Kliniken des §21-Datensatzes

	Häufigkeit	Prozent
keine	433	90,02
Myokardinfarkt	8	1,66
Rhythmusstörungen	7	1,46
Pneumonie	4	0,83
Niereninsuffizienz behandlungsbedürftig	4	0,83
Harnwegsinfekt	4	0,83
Arterielle Embolie	3	0,62
gastrointestinale Blutung	3	0,62
Akute Psychose	3	0,62
Multiorganversagen	2	0,42

Tabelle A07.1: Top 10 Komplikationen allgemein (Fall) für AAA (AQC-Gesamtdatensatz)

	Häufigkeit	Prozent
keine postop. Komplikation	127	26,40
Komplikation mit konservativer Behandlung	11	2,29
tödliche Komplikation	7	1,46
Komplikation mit operativer Behandlung	2	0,42
Gesamt	147	30,56
Fehlend (System)	334	69,44
Gesamt	481	100,00

Tabelle A07.2: Komplikation allgemein (Typ) für AAA (AQC-Gesamtdatensatz)

	Häufigkeit	Prozent
keine intraoperative Komplikation	468	97,30
leicht	5	1,04
mittel	5	1,04
schwer	1	0,21
letal	1	0,21
Gesamt	480	99,79
Fehlend (System)	1	0,21
Gesamt	481	100,00

Tabelle A07.3: intraoperative Komplikation (Schweregrad) für AAA (AQC-Gesamtdatensatz)

	Häufigkeit	Prozent
keine	469	97,51
Läsion Arterie	3	0,62
Läsion Vene	4	0,83
Läsion Milz	1	0,21
Läsion Ureter	1	0,21
geplante OP nicht durchführbar	1	0,21
andere Komplikation	2	0,42
Gesamt	481	100,00

Tabelle A07.4: intraoperative Komplikation für AAA (AQC-Gesamtdatensatz)

	Häufigkeit	Prozent
keine postop. Komplikation	302	62,79
Komplikation mit konservativer Behandlung	64	13,31
Komplikation mit operativer Behandlung	25	5,20
tödliche Komplikation	12	2,49
Komplikation o. Angabe ob oper. od. konserv. Ther.	9	1,87
Komplikation mit Langzeitschaden, mit operativer Behandlung	2	0,42
Gesamt	414	86,07
Fehlend (System)	67	13,93
Gesamt	481	100,00

Tabelle A07.5: postoperative Komplikation (Typ) für AAA (AQC-Gesamtdatensatz)

	Häufigkeit	Prozent
keine	398	82,74
Lymphozele / Lymphfistel	17	3,53
andere Komplikation	14	2,91
Hämatom	11	2,29
Serom	10	2,08
Wundheilungsstörung / Infekt	8	1,66
Frühverschluss nach arterieller Rekonstruktion	5	1,04
Nachblutung	5	1,04
periphere Embolie	5	1,04
Platzbauch	5	1,04

Tabelle A07.6: Top 10 postoperative Komplikationen für AAA (AQC-Gesamtdatensatz)

Klinik	lebt	verstorben	Gesamt	Mortalität (%)
32	58	10	68	14,71
5252	44	6	50	12
6861	138	8	146	5,48
4556	32	1	33	3,03
1111	34	1	35	2,86
1979	68	1	69	1,45
8184	8	0	8	0
6666	1	0	1	0
43	55	0	55	0
2212	8	0	8	0
22	1	0	1	0
2005	2	0	2	0
1423	5	0	5	0
gesamt	454	27	481	5,61

Tabelle A07.7: AAA-Mortalität nach Kliniken (AQC-Gesamtfalldatensatz)

	Häufigkeit	Prozent
keine	316	87,78
Niereninsuffizienz behandlungsbedürftig	9	2,50
Myokardinfarkt	5	1,39
Sepsis	5	1,39
Diabetische Stoffwechsellage	4	1,11
andere Komplikation	4	1,11
Rhythmusstörungen	3	0,83
Multiorganversagen	3	0,83
Dekubitus	3	0,83
Akute Psychose	3	0,83

Tabelle A07.8: Top 10 Komplikation allgemein (Fall) für AuE (AQC-Daten)

	Häufigkeit	Prozent
keine postop. Komplikation	101	28,06
Komplikation mit konservativer Behandlung	11	3,06
Komplikation mit operativer Behandlung	2	0,56
tödliche Komplikation	2	0,56
Gesamt	116	32,22
Fehlend (System)	244	67,78
Gesamt	360	100,00

Tabelle A07.9: Komplikation allgemein (Typ) für AuE (AQC-Daten)

	Häufigkeit	Prozent
keine intraoperative Komplikation	360	100,00

Tabelle A07.10: intraoperative Komplikation (Schweregrad) für AuE (AQC-Daten)

	Häufigkeit	Prozent
keine	360	100,00

Tabelle A07.11: intraoperative Komplikation für AuE (AQC-Daten)

	Häufigkeit	Prozent
keine postop. Komplikation	237	65,83
Komplikation mit operativer Behandlung	29	8,06
Komplikation mit konservativer Behandlung	20	5,56
tödliche Komplikation	8	2,22
Komplikation ohne Angabe ob oper. od. konserv. Ther.	5	1,39
Komplikation mit Langzeitschaden, mit operativer Behandlung	2	0,56
Gesamt	301	83,61
Fehlend (System)	59	16,39
Gesamt	360	100,00

Tabelle A07.12: postoperative Komplikation (Typ) für AuE (AQC-Daten)

	Häufigkeit	Prozent
keine	296	82,22
Wundheilungsstörung/Infekt	42	11,67
andere Komplikation	10	2,78
Hämatom	5	1,39
Nachblutung	4	1,11
Logensyndrom	3	0,83
Periop. Myocardinfarkt	2	0,56
infizierte Gefäßsprothese	1	0,28
Oberflächlicher Wundinfekt	1	0,28
x	x	x

Tabelle A07.13: Top 10 postoperative Komplikationen für AuE (AQC-Daten)

Klinik	lebt	verstorben	Gesamt	Mortalität (%)
18	1	0	1	0,00
22	2	0	2	0,00
32	48	16	64	25,00
43	10	7	17	41,18
44	9	0	9	0,00
72	7	2	9	22,22
95	1	0	1	0,00
200	1	0	1	0,00
234	1	0	1	0,00
430	5	0	5	0,00
650	7	1	8	12,50
777	2	0	2	0,00
1108	5	0	5	0,00
1111	10	0	10	0,00
1203	1	1	2	50,00
1312	6	0	6	0,00
1423	19	2	21	9,52
1604	6	0	6	0,00
1946	1	0	1	0,00
1957	5	0	5	0,00
1979	34	4	38	10,53
2005	8	1	9	11,11
2020	1	0	1	0,00
2212	6	1	7	14,29
2812	11	0	11	0,00
4141	2	0	2	0,00
4556	11	0	11	0,00
5252	28	2	30	6,67
5930	7	1	8	12,50
6666	7	0	7	0,00
6861	38	3	41	7,32
8184	10	0	10	0,00
8293	3	0	3	0,00
9696	6	0	6	0,00
Gesamt	319	41	360	11,39

Tabelle A07.14: AuE-Mortalität nach Kliniken (AQC-Gesamtfalldatensatz)

	Häufigkeit	Prozent
keine	7085	89,88
Pneumonie	102	1,29
paralytischer Ileus	82	1,04
Respiratorische Insuffizienz	78	0,99
Rhythmusstörungen	77	0,98
Harnwegsinfekt	77	0,98
andere Komplikation	71	0,90
Sepsis	44	0,56
Myokardinfarkt	41	0,52
mechanischer Ileus	37	0,47

Tabelle A07.15: Top 10 Komplikation allgemein (Fall) für KE (AQC-Daten)

	Häufigkeit	Prozent
keine postop. Komplikation	2151	27,29
Komplikation mit konservativer Behandlung	233	2,96
Komplikation mit operativer Behandlung	97	1,23
tödliche Komplikation	44	0,56
Komplikation mit Langzeitschaden, mit operativer Behandlung	3	0,04
Komplikation ohne Angabe ob oper. od. konserv. Ther.	2	0,03
Komplikation mit Langzeitschaden, mit kons. Behandlung	2	0,03
Gesamt	2532	32,12
Fehlend (System)	5351	67,88
Gesamt	7883	100,00

Tabelle A07.16: Komplikation allgemein (Typ) für KE (AQC-Daten)

	Häufigkeit	Prozent
keine intraoperative Komplikation	7627	96,75
mittel	87	1,10
leicht	77	0,98
schwer	15	0,19
letal	3	0,04
Gesamt	7809	99,06
Fehlend (System)	74	0,94
Gesamt	7883	100,00

Tabelle A07.17: intraoperative Komplikation (Schweregrad) für KE (AQC-Daten)

	Häufigkeit	Prozent
keine	7666	97,25
Läsion Sehne	3	0,04
Läsion Leber/Leberbett	5	0,06
Läsion Arterie	9	0,11
Läsion Vene	12	0,15
Läsion Lunge/Pleura	1	0,01
Läsion Magen/Dünndarm	26	0,33
Läsion Kolon/Rektum	30	0,38
Läsion Milz	48	0,61
Läsion Pankreas	1	0,01
Läsion Ureter	24	0,30
Läsion Harnblase intraperitoneal	16	0,20
Läsion Harnblase extraperitoneal	7	0,09
Thermoläsion	2	0,03
geplante OP nicht durchführbar	1	0,01
andere Komplikation	34	0,43
Gesamt	7883	100,00

Tabelle A07.18: intraoperative Komplikation für KE (AQC-Daten)

	Häufigkeit	Prozent
keine postop. Komplikation	4947	62,76
Komplikation mit konservativer Behandlung	650	8,25
Komplikation mit operativer Behandlung	407	5,16
Komplikation ohne Angabe ob oper. od. konserv. Ther.	199	2,52
tödliche Komplikation	106	1,34
Komplikation mit Langzeitschaden, mit operativer Behandlung	6	0,08
Komplikation mit Langzeitschaden, mit kons. Behandlung	1	0,01
Gesamt	6316	80,12
Fehlend (System)	1567	19,88
Gesamt	7883	100,00

Tabelle A07.19: postoperative Komplikation (Typ) für KE (AQC-Daten)

	Häufigkeit	Prozent
keine	6845	86,83
Wundheilungsstörung/Infekt	321	4,07
Anastomoseninsuffizienz	206	2,61
andere Komplikation	133	1,69
Platzbauch	91	1,15
Nachblutung	63	0,80
Hämatom	47	0,60
intraabdominaler Abszess	40	0,51
Peritonitis	31	0,39
Serom	28	0,36

Tabelle A07.20: Top 10 postoperative Komplikationen für KE (AQC-Daten)

Klinik	lebt	verstorben	Gesamt	Mortalität (%)
18	7	0	7	0
22	52	1	53	1,89
32	524	41	565	7,26
43	450	12	462	2,6
44	297	19	316	6,01
70	11	0	11	0
72	177	1	178	0,56
77	59	1	60	1,67
95	61	3	64	4,69
101	17	0	17	0
200	80	2	82	2,44
234	8	2	10	20
430	3	1	4	25
650	133	3	136	2,21
777	316	12	328	3,66
1108	131	7	138	5,07
1111	315	8	323	2,48
1203	21	0	21	0
1312	63	3	66	4,55
1423	208	18	226	7,96
1604	259	1	260	0,38
1606	17	0	17	0
1946	56	1	57	1,75
1957	99	3	102	2,94
1979	563	30	593	5,06
2005	171	2	173	1,16
2020	44	2	46	4,35
2212	57	10	67	14,93
2602	358	19	377	5,04
2812	151	3	154	1,95
3060	429	22	451	4,88
3242	15	0	15	0
3935	13	0	13	0
4141	21	0	21	0
4158	4	0	4	0
4277	12	0	12	0
4444	288	2	290	0,69
4556	319	4	323	1,24
5030	50	1	51	1,96
5252	346	23	369	6,23

Tabelle A07.21: KE-Mortalität nach Kliniken (AQC-Gesamtdatensatz)

Klinik	lebt	verstorben	Gesamt	Mortalität (%)
5261	43	2	45	4,44
5930	93	2	95	2,11
6666	184	2	186	1,08
6861	734	46	780	5,9
8184	140	3	143	2,1
8293	95	2	97	2,06
9696	75	0	75	0
Gesamt	7569	314	7883	3,98

Tabelle A07.21 (Fortsetzung): KE-Mortalität nach Kliniken (AQC-Gesamtdatensatz)

	Häufigkeit	Prozent
keine	969	95,19
Myokardinfarkt	9	0,88
Rhythmusstörungen	6	0,59
Niereninsuffizienz behandlungsbedürftig	5	0,49
andere Komplikation	5	0,49
Multiorganversagen	4	0,39
Dekubitus	4	0,39
Respiratorische Insuffizienz	3	0,29
Pneumonie	2	0,20
Harnwegsinfekt	2	0,20

Tabelle A07.22: Top 10 Komplikation allgemein (Fall) für BuE (AQC-Daten)

	Häufigkeit	Prozent
keine postop. Komplikation	280	27,50
Komplikation mit konservativer Behandlung	13	1,28
Komplikation mit operativer Behandlung	5	0,49
tödliche Komplikation	2	0,20
Komplikation mit Langzeitschaden, mit operativer Behandlung	1	0,10
Gesamt	301	29,57
Fehlend (System)	717	70,43
Gesamt	1018	100,00

Tabelle A07.23: Komplikation allgemein (Typ) für BuE (AQC-Daten)

	Häufigkeit	Prozent
keine intraoperative Komplikation	1002	98,43
mittel	6	0,59
leicht	4	0,39
schwer	4	0,39
Gesamt	1016	99,80
Fehlend (System)	2	0,20
Gesamt	1018	100,00

Tabelle A07.24: intraoperative Komplikation (Schweregrad) für BuE (AQC-Daten)

	Häufigkeit	Prozent
keine	1005	98,72
Läsion Arterie	3	0,29
Läsion Vene	3	0,29
andere Komplikation	8	0,79
Gesamt	1018	100,00

Tabelle A07.25: intraoperative Komplikation für BuE (AQC-Daten)

	Häufigkeit	Prozent
keine postop. Komplikation	629	61,79
Komplikation mit konservativer Behandlung	95	9,33
Komplikation mit operativer Behandlung	77	7,56
Komplikation ohne Angabe ob oper. od. konserv. Ther.	24	2,36
tödliche Komplikation	12	1,18
Komplikation mit Langzeitschaden, mit operativer Behandlung	6	0,59
Komplikation mit Langzeitschaden, mit kons. Behandlung	2	0,20
Gesamt	844	82,91
Fehlend (System)	174	17,09
Gesamt	1018	100,00

Tabelle A07.26: postoperative Komplikation für BuE (AQC-Daten)

	Häufigkeit	Prozent
keine	828	81,34
Wundheilungsstörung/Infekt	37	3,63
Frühverschluss nach arterieller Rekonstruktion	32	3,14
Hämatom	25	2,46
Lymphozele/Lymphfistel	19	1,87
andere Komplikation	18	1,77
Nachblutung	13	1,28
Anastomosenblutung	11	1,08
Serom	9	0,88
AV-Fistel	5	0,49

Tabelle A07.27: Top 10 postoperative Komplikation für BuE (AQC-Daten)

Klinik	lebt	verstorben	Gesamt	Mortalität (%)
22	4	0	4	0,00
32	98	10	108	9,26
43	171	3	174	1,72
70	1	0	1	0,00
200	1	0	1	0,00
650	1	0	1	0,00
777	1	0	1	0,00
1111	66	0	66	0,00
1423	61	7	68	10,29
1604	7	1	8	12,50
1606	2	1	3	33,33
1946	1	0	1	0,00
1957	7	0	7	0,00
1979	177	1	178	0,56
2005	16	0	16	0,00
2020	13	0	13	0,00
2212	9	0	9	0,00
4141	1	0	1	0,00
4158	1	0	1	0,00
4277	1	0	1	0,00
4556	120	1	121	0,83
5252	83	3	86	3,49
5930	4	0	4	0,00
6666	6	0	6	0,00
6861	107	6	113	5,31
8184	25	1	26	3,85
Gesamt	984	34	1018	3,34

Tabelle A07.28: BuE-Mortalität nach Kliniken (AQC-Gesamtdatensatz)

Datensatz	Nagelkerkes R ²	Nagelkerkes R ² (unter Einschluss der Variablen "Klinik")
Gesamt §21	0,334	0,335
AAA §21	0,287	0,318
AuE §21	0,132	0,162
KE §21	0,303	0,308
BuE §21	0,256	0,267
Gesamt AQC	0,238	0,274
AAA AQC	0,320	0,405
AuE AQC	0,109	0,330
KE AQC	0,254	0,308
BuE AQC	0,327	0,394

Tabelle A08: erklärte Varianzen für das Case-Mix-Modell

VIII. DANKSAGUNGEN

Mein Dank gilt in erster Linie meinem Doktorvater Prof. Dr. med. Dr. h.c. Claus Bartels zum Einen für die Überlassung des Themas und zum Anderen für die konstruktive und zugleich freundschaftliche Arbeitsatmosphäre, in der stets Platz für einen unkomplizierten Gedankenaustausch war.

Ebenso gilt mein Dank Herrn Prof. Dr. phil. Thomas Kohlmann, Herrn Dr. Jörn Moock und den Mitarbeitern des Instituts für Community Medicine, Greifswald, die für die Erstellung der §21-Ausgangsdatenbank verantwortlich zeichnen und mich bei methodisch-statistischen Fragen stets unterstützten.

Herrn Dr. med. Christoph Bobrowski, MSc, möchte ich vielmals für sein Engagement in der Startphase der Forschung, besonders für die Einführung in das DRG-System und die Kodierrichtlinien sowie das Datenbankhandling danken.

Besonders herzlich danken möchte ich Herrn Dr. oec. Luzi Rageth, HSG MA, nicht nur für die Überlassung der AQC-Daten sondern auch für viele freundschaftliche und inspirierende Gespräche sowie die Unterstützung bei speziellen Fragen bezogen auf den schweizerischen Kontext.

Last but not least möchte ich meine tiefe Dankbarkeit meiner Familie gegenüber ausdrücken. Auf liebevolle Art und Weise erfahre ich bedingungslosen Rückhalt und Unterstützung. Ihr gebt mir Kraft und Vertrauen, jeder Herausforderung positiv entgegenzutreten – ich danke euch!

IX. LEBENSLAUF

ZUR PERSON

Name: Alexander von Zelewski
 Geburtsdatum: 07.06.1985 in Itzehoe



SCHULBILDUNG / HOCHSCHULSTUDIUM

1991-1995	Grundschule in Coesfeld und Bünde, Westfalen
1995-2004	Gymnasium am Markt, Bünde, Westfalen
08/2001-07/2002	Auslandsschuljahr an der Grand-Centre-High-School, Kanada
06/2004	Abitur
seit 10/2004	Studium der Zahnmedizin an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
10/2006-10/2012	zusätzliches Studium der Humanmedizin
09/2008	Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung (Physikum)
2008/2009	Mitglied der Lehrkommission der Medizinischen Fakultät, Greifswald
2008/2009	Studentischer Senator im Akademischen Senat der Universität Greifswald und Mitglied der Forschungs- und Strukturkommission des Senats
04/2009	Beginn der Dissertation bei Prof. Dr. Claus Bartels, Klinik für Herz- und thorakale Gefäßchirurgie der Universität zu Lübeck
08/2011-07/2012	Praktisches Jahr in Baden (Schweiz), Greifswald und Aarau (Schweiz)
10/2012	Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
12/2012	Fertigstellung der Dissertation

PUBLIKATION

11/2011	Vortrag: „Vergleich von Outcome-Ergebnissen der AQC-Daten und deutscher DRG-Daten – Unterschiedliche Mortalitätsraten bei Kolektomien“ AQC-Jahrestagung am 03.11.2011 in Bern, Schweiz
---------	---